

**Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)**

# **As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes**

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)**

# **As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes**

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. 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 Internazionele delle Figlie de 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 Pietrobom – 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. 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  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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. 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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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  
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  
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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	As ciências exatas e da terra e a interface com vários saberes [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-886-1 DOI 10.22533/at.ed.861192312  1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo. II. Série.  CDD 507
<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

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

Atualmente, a palavra “inovação” tem ganhado os mais variados significados. Dentre eles, a perspectiva de mudanças na forma de se deparar com problemas contemporâneos. Tomadas de decisões que resultem em soluções adequadas e - principalmente - inéditas, em níveis multifacetados, e que agreguem um valor qualitativo para o cotidiano do público ao qual é destinado são permissíveis, apenas, quando equipes com saberes interdisciplinares são sintetizadas. Assim, organizações, corporações, indústrias, empresas, equipes, indivíduos e a sociedade como um todo precisam ser estimuladas a criar e, portanto, pensar por vias da inovação. Pessoas com vários saberes são capazes de enxergar situações de forma mais ampla, propondo soluções mais adequadas e duradouras.

Aliada à premissa que os conhecimentos atrelados à diferentes perspectivas possuem mais amplitude e robustez no desembaraço de dilemas e conflitos contemporâneos, gerando de forma direta inovação na aglutinação do conhecimento inerente a diversos saberes com comunhão às Ciências Exatas e da Terra, a Atena Editora publica a Obra: “As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes” que aborda em seus 27 capítulos, soluções para problemas contemporâneos, bem como novas perspectivas metodológicas e descritivas com caráter de excelência do ponto de vista técnico-científico.

No meio profissional, os cursos ligados às Ciências Exatas e da Terra ilustram um futuro promissor no mercado de trabalho devido ao seu amplo espectro funcional. Por isso, desperta o interesse de jovens estudantes, técnicos, profissionais e na sociedade como um todo, pois o ritmo de desenvolvimento atual observado em escala global gera uma consolidada e pungente demanda por recursos humanos cada vez mais qualificados. Não obstante, as Ciências Exatas e da Terra estão ganhando cada vez mais projeção, através da sua própria reinvenção frente às suas intrínsecas evoluções e mudanças de paradigmas impulsionadas pelo cenário tecnológico e econômico. Para acompanhar esse ritmo, a humanidade precisa de recursos humanos atentos e que acompanhem esse ritmo através da incorporação imediata de conhecimento com qualidade e com autonomia de raciocinar soluções inovadoras.

Esperamos que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, possa representar como legado a oferta de conhecimento para capacitação de recursos humanos através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais com as Ciências Exatas e da Terra, entremeados à busca do descobrimento por novos saberes, bem como a sociedade, como um todo, frente a construção de pontes de conhecimento de caráter lógico, aplicado e com potencial de transpor o limiar fronteiro do conhecimento, o que - inclusive - sempre caracterizou o uso de soluções inovadoras ao longo da humanidade.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NO NÍVEL SUPERIOR: TENSÃO SUPERFICIAL</b>	
André de Azambuja Maraschin Natália Nara Janner Carlos Alberto Soares dos Santos Filho Morgana Welke Márcio Marques Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>9</b>
<b>ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO NO CAMPUS CAÇAPAVA DO SUL UTILIZANDO ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X</b>	
Caio Cesar Vivian Guedes Oliveira Zilda Baratto Vendrame	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>17</b>
<b>AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE DAS MICROCÁPSULAS DE GALACTOMANANA CONTENDO LICOPENO</b>	
Francisco Valmiller Lima de Oliveira Antonia Fadia Valentim de Amorim Amanda Maria Barros Alves Adriele Sousa Silva Sonia Maria Costa Siqueira Raquel Santiago de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>22</b>
<b>CARBOXIMETILQUITOSANA COMO AGENTE BIOADSORVENTE DE ÍONS <math>CD^{+2}</math></b>	
João Lucas Isidio de Oliveira Almeida Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu Carlos Emanuel de Carvalho Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>27</b>
<b>CINÉTICA DO RETARDAMENTO DA OXIDAÇÃO DO BODIESEL DE ÓLEO DE PINHÃO MANSO PELA AÇÃO DA CURCUMINA COMO ANTIOXIDANTE</b>	
Adriano Gomes de Castro Carla Verônica Rodarte de Moura Edmilson Miranda de Moura Barbara Cristina da Silva Leanne Silva de Sousa Juracir Francisco de Brito Darlisson Slag Neri Silva Francisco Cardoso Figueiredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923125</b>	



<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>40</b>
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE ASTROBIOLOGIA	
Marcos Pedroso	
Rachel Zuchi Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923126</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>53</b>
DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE AMOSTRAS DE BIODIESEL OBTIDAS POR TRANSESTERIFICAÇÃO ALCOÓLICA MISTA E CATÁLISE HOMOGÊNEA	
Danielly Nascimento Morais	
Igor Silva de Sá	
Eliane Kujat Fischer	
Alberto Adriano Cavalheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923127</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>65</b>
ESTUDO COMPARATIVO DO CARDANOL E SEU ANÁLOGO NO TRATAMENTO DO FITOPATÓGENO LASIODIPLODIA THEOBRAMAE	
Stéphany Swellen Vasconcelos Maia	
Katiany do Vale Abreu	
Danielle Maria Almeida Matos	
Maria Roniele Felix Oliveira	
Ana Luiza Beserra da Silva	
Sara Natasha Luna de Lima	
Carlucio Roberto Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923128</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>75</b>
ESTUDO DA AÇÃO CATALÍTICA DO COBRE II VIA CATÁLISE HOMOGÊNEA E HETEROGÊNEA EM PROCESSOS DE TRANSESTERIFICAÇÃO PARA A SÍNTESE DE BIODIESEL	
Igor Silva de Sá	
Danielly Nascimento Morais	
Graciele Vieira Barbosa	
Eliane Kujat Fischer	
Eduardo Felipe De Carli	
Alberto Adriano Cavalheiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8611923129</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>87</b>
ESTUDO DA ESTABILIDADE DE EMULSÕES DE QUITOSANA COM ÓLEO DE <i>Eucalyptus citriodora</i>	
Emanuela Feitoza da Costa	
Weibson Paz Pinheiro André	
Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231210</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 93**

**ESTUDO FITOQUÍMICO DE CLONES DE ELITE DE ESTÉVIA**

Maria Rosa Trentin Zorzenon  
Paula Moro  
Heloísa Vialle Pereira Maróstica  
Mariane Fernandes Maioral  
Cler Antônia Jansen da Silva  
Maysa Ariane Formigoni Fasolin  
Antonio Sergio Dacome  
Paula Gimenez Milani Fernandes  
Silvio Claudio da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.86119231211**

**CAPÍTULO 12 ..... 100**

**EXPERIMENTAÇÃO UTILIZANDO RESÍDUO ALIMENTAR (EPICARPO DE UVA) COMO ADSORVENTE NO DESCORAMENTO DE SOLUÇÃO AQUOSA CONTENDO CORANTE VIOLETA CRISTAL**

Ana Luiza Lêdo Porto  
Gabriele Elena Scheffler  
Kelly Vargas Treicha  
Mariene Rochefort Cunha  
Nilton Fabiano Gelos Mendes Cimirro  
Flávio André Pavan

**DOI 10.22533/at.ed.86119231212**

**CAPÍTULO 13 ..... 113**

**LUDICIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL I: UMA CONCEITUADA ESTRATÉGIA PARA O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Sharise Beatriz Roberto Berton  
Maria Cecília Becel Roberto  
Lusia Aparecida Becel  
Makoto Matsushita  
Elton Guntendorfer Bonafé  
Milena do Prado Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.86119231213**

**CAPÍTULO 14 ..... 124**

**MAGNETOMETRIA DE IO, LUA DE JÚPITER**

Pedro Henrique Leal Hernandez  
Vinicius de Abreu Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.86119231214**

**CAPÍTULO 15 ..... 136**

**O OLHAR QUÍMICO SOBRE A AUTOMEDICAÇÃO: A INTERDISCIPLINARIDADE DENTRO DE SALA DE AULA**

Juracir Francisco de Brito  
Angélica de Brito Sousa  
Darlisson Slag Neri Silva  
Samuel de Macêdo Rocha  
Tiago Linus Silva Coelho  
Hudson de Carvalho Silva

**DOI 10.22533/at.ed.86119231215**



**CAPÍTULO 16 ..... 149**

**OBTENÇÃO DO HIDROGÊNIO PELA ELETRÓLISE E SUA IMPORTÂNCIA COMO FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA SUSTENTÁVEL**

José Erilanio Lacerda de Oliveira  
Jonatan Raubergue Marques de Sousa  
João Nogueira de Oliveira  
Maria Elane Nunes  
Claudia Maria Pinto da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.86119231216**

**CAPÍTULO 17 ..... 158**

**OBTENÇÃO E ANÁLISES ORGANOLÉPTICAS DE BIOHIDROGEL DE GALACTOMANANA ADITIVADO COM NANOEMULSÃO DE ÓLEO DE URUCUM**

Amanda Maria Barros Alves  
Antonia Fadia Valentim de Amorim  
Adriele Sousa Silva  
Francisco Valmiller Lima de Oliveira  
Sonia Maria Costa Siqueira  
Raquel Santiago de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.86119231217**

**CAPÍTULO 18 ..... 164**

**PETROGRAFIA DA FÁCIES LEUCOGRANÍTICA DO GRANITO SANTO FERREIRA, CAÇAPAVA DO SUL, RS**

João Pedro de Jesus Santana  
Cristiane Heredia Gomes  
Luis Fernando de Lara  
Diogo Gabriel Sperandio

**DOI 10.22533/at.ed.86119231218**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

**PRODUÇÃO DE BIODERIVADO DE BIOMASSA COM O USO DE POLISSACARÍDEO NATURAL E GLICERINA COMO FONTES DE CARBONO ALTERNATIVAS**

Ana Luiza Beserra da Silva  
Katiany do Vale Abreu  
Liang Reck  
Maria Roniele Félix Oliveira  
Stephany Swellen Vasconcelos Maia  
Danielle Maria Almeida Matos  
Carlucio Roberto Alves

**DOI 10.22533/at.ed.86119231219**

**CAPÍTULO 20 ..... 185**

**PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DO EXTRATO DE JAMBO-VERMELHO (*Syzygium malaccense*) E AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTIOXIDANTE E ANTI-ACETILCOLINÉRGICA**

Micheline Soares Costa Oliveira  
Beatriz Jales De Paula  
Cristiane Duarte Alexandrino Tavares

**DOI 10.22533/at.ed.86119231220**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>194</b>
RELAÇÃO DA ERODIBILIDADE E ATRIBUTOS DO SOLO EM UMA TRANSEÇÃO	
Thais Palumbo Silva	
Letiéri da Rosa Freitas	
Cláudia Liane Rodrigues de Lima	
Maria Cândida Moitinho Nunes	
Jânio dos Santos Barbosa	
Raí Ferreira Batista	
Suélen Matiasso Fachi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>206</b>
SONDAS GAMA PORTÁTEIS INTRAOPERATIVAS: IMPACTO DA METROLOGIA NA SUA APLICAÇÃO NO DIAGNÓSTICO DE CÂNCER ATRAVÉS DE LINFONODO SENTINELA	
Samara Silva de Carvalho Rodrigues	
Sérgio Augusto L. Souza	
Lídia Vasconcellos de Sá	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>213</b>
UM APLICATIVO INTELIGENTE PARA ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS	
Camila Campos Colares das Dores	
Gerardo Valdisio Rodrigues Viana	
José Braga Lima Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231223</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>218</b>
UMA REFLEXÃO SOBRE A FÍSICA DENTRO DO CONTEXTO INTERDISCIPLINAR	
Lázaro Luis de Lima Sousa	
Luciana Angélica da Silva Nunes	
Jusciane da Costa e Silva	
Nayra Maria da Costa Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>226</b>
USO DE QUITOSANA E DERIVADO CARBOXIMETILADO COMO AGENTES DE REMOÇÃO DE COR E TURBIDEZ DE ÁGUAS	
Raimundo Nonato Lima Júnior,	
Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu,	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231225</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>232</b>
USO DO MCMC PARA ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS DOS PROCESSOS ARFIMA ( $p,d,q$ )	
Cleber Bisognin	
Letícia Menegotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231226</b>	

<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>242</b>
<b>UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS EM PRÁTICAS DE QUÍMICA ORGÂNICA I</b>	
Maria Claudia Teixeira Vieira Rodrigues	
Franciglauber Silva Bezerra	
Maria da Conceição Lobo Lima	
Djane Ventura de Azevedo	
Luisa Célia Melo Pacheco	
Francisco André Andrade de Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86119231227</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>246</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>247</b>

## PETROGRAFIA DA FÁCIES LEUCOGRANÍTICA DO GRANITO SANTO FERREIRA, CAÇAPAVA DO SUL, RS

Data de aceite: 29/11/2019

### João Pedro de Jesus Santana

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)  
Caçapava do Sul, RS

### Cristiane Heredia Gomes

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)  
Caçapava do Sul, RS

### Luis Fernando de Lara

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)  
Caçapava do Sul, RS

### Diogo Gabriel Sperandio

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)  
Caçapava do Sul, RS

**RESUMO:** O corpo granítico Santo Ferreira, localizado a sudeste da cidade de Caçapava do Sul, apresenta petrografia variada em função do mineral máfico dominante. Adotando este critério como base para classificação, pode-se subdividir o corpo em três fácies distintas, sendo elas: biotita-granitoides com allanita; granitoides leucocráticos; e granitoides transicionais. A partir da coleta de amostras e confecção de seções delgadas destas, é possível caracterizar as fácies deste granito com base em sua composição mineralógica, reconhecida através da análise das seções delgadas no microscópio petrográfico Zeiss. A fácies leucocrática compreende granitoides faneríticos médios a

finos, deformados e foliados, com coloração avermelhada a branca, e composição mineralógica definida por ortoclásio, quartzo, plagioclásio, muscovita, granada, biotita e opacos. Tal foliação destas rochas é marcada pelo estiramento e recristalização de quartzo e ortoclásio, assim como pela formação de subgrãos e neoformação destes minerais. Quando presentes, o alinhamento e orientação de minerais micáceos evidenciam o plano de foliação.

**PALAVRAS-CHAVE:** petrografia, granitoides, granito Santo Ferreira, leucogranitos.

### PETROGRAPHY OF THE LEUCOGRANITIC FACIES OF THE SANTO FERREIRA GRANITE, CAÇAPAVA DO SUL, RS

**ABSTRACT:** The Santo Ferreira granitic body, located southeast of the city of Caçapava do Sul, presents varied petrography depending on the dominant mafic mineral. Adopting this criterion as a basis for classification, the body can be subdivided into three distinct facies, namely: biotite-granitoids with allanite; leucocratic granitoids; and transitional granitoids. From the collection of samples and the preparation of thin sections of these, it is possible to characterize the facies of this granite based on its mineralogical composition, recognized through the analysis of the thin sections in the

Zeiss petrographic microscope. The leucocratic facies comprise phaneritic medium to thin, deformed and leafy granitoids with reddish to white coloration and mineralogical composition defined by orthoclase, quartz, plagioclase, muscovite, garnet, biotite and opaque. Such foliation of these rocks is marked by the stretching and recrystallization of quartz and orthoclase, as well as the formation of subgrains and neof ormation of these minerals. When present, the alignment and orientation of mycaceous minerals show the foliation plan.

**KEYWORDS:** petrography, granitoids, Santo Ferreira granite, leucogranites.

## 1 | INTRODUÇÃO

A região de Caçapava do Sul, centro-sul do estado do Rio Grande do Sul, é marcada pela ocorrência de rochas graníticas variadas. Estas correspondem a dois corpos intrusivos distintos, porém considerados os mesmos pelas suas similaridades petrográficas (Bitencourt, 1983). Um apresenta aproximadamente 250 km<sup>2</sup> de área aflorante (Nardi et al., 1989), e outro de menor magnitude situado a sudeste deste (Ribeiro, 1970), apresentando formato elíptico e 8 km<sup>2</sup>.

Estas intrusões, denominadas de Complexo Granítico Caçapava do Sul (Bitencourt, 1983) e Granito Santo Ferreira (Ribeiro, 1970) respectivamente, intrudem as rochas metamórficas de baixo grau do Complexo Metamórfico Passo Feio, representadas por filitos, xistos pelíticos, mármore, anfibolitos, rochas metavulcânicas e metavulcanoclásticas (Bitencourt, 1983).

O corpo granítico Santo Ferreira é representando geomorfologicamente por dois cerros de declividade acentuada (Figura 1), divididos por uma falha de direção N25°W, onde está inserido o arroio Passo Feio (Machado, 2017). Petrograficamente, o Granito Santos Ferreira é constituído por três fácies distintas, sendo elas: biotita-granitoides com allanita; granitoides leucocráticos; e granitoides transicionais. Ambas as fácies são compostas essencialmente de quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita ou muscovita, e minerais acessórios (allanita, anfibólio, granada e zircão). Todavia, a distinção destas fácies é baseada na presença ou não de um mineral máfico (biotita), onde a fácies com baixo a inexistente teor deste é denominada granitoide leucocrático.

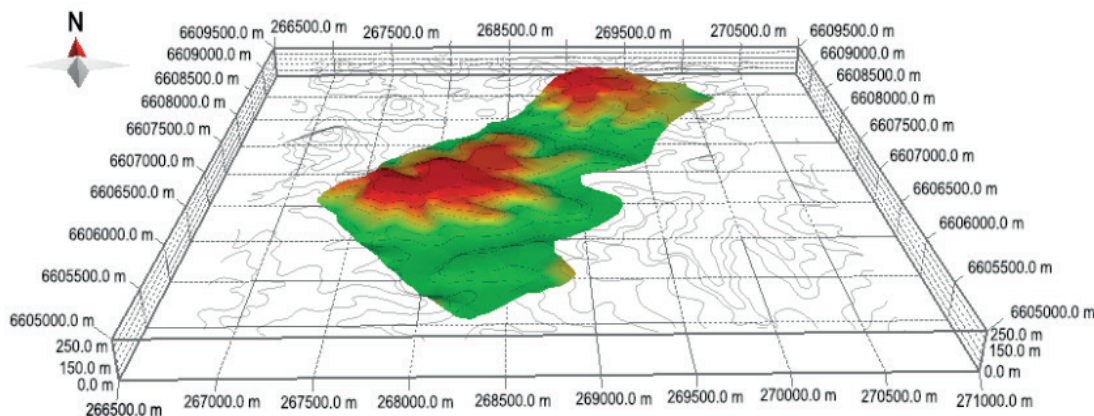


Figura 1: Modelo Digital de Terreno do corpo granítico Santo Ferreira.

Fonte: autores.

Os granitoides leucocráticos, por sua vez, são caracterizados por uma textura fanerítica média a fina, comumente deformados, compostos de quartzo, ortoclásio, plagioclásio, muscovita e granada. A deformação característica destas rochas é marcada pela recristalização dinâmica de quartzo e feldspatos, além da formação de subgrãos destes e alinhamento de minerais micáceos.

Contudo, é notória a escassez de bibliografias na área de estudo, onde informações detalhadas a respeito da petrografia, fácies do corpo e distribuição espacial deste estão incompletas ou inexistentes. Entretanto, é de objetivo da seguinte pesquisa realizar uma caracterização petrográfica de detalhe da fácies leucogranítica do granito Santos Ferreira, assim como a distribuição espacial destas fácies, trazendo novas informações sobre este corpo geológico e, assim, contribuir com o enriquecimento do conhecimento científico da área.

## 2 | COMPLEXO METAMÓRFICO PASSO FEIO

O Complexo Metamórfico Passo Feio (BITENCOURT, 1983) corresponde ao embasamento metamórfico da área de estudo, que contorna o Granito Santo Ferreira e o Complexo Granítico Caçapava do Sul. O Complexo Metamórfico Passo Feio abrange rochas como xistos, filitos, anfibolitos, mármore, quartzitos, cornubianitos e rochas calcossilicatadas (BITENCOURT, 1983).

Estas rochas, segundo Fragozo-Cesar (1991), têm sua gênese explicada pela obdução de um fragmento de crosta oceânica neoproterozoica devido ao fechamento do Oceano Charrua, durante a Orogênese Brasileira. Esta sequência metavulcanossedimentar teria sido metamorfizada na fácies xisto verde a anfibolito inferior durante a Orogênese Brasileira (RIBEIRO et al., 1966; BITENCOURT, 1983; NARDI & BITENCOURT, 1989; UFRGS, 1998).

O Complexo Metamórfico Passo Feio apresenta dois eventos metamórficos



regionais (M1 e M2), acompanhados por duas fases deformacionais (D1 e D2) e uma terceira fase deformacional (D3), posterior a estes eventos (BITENCOURT, 1983). O evento metamórfico M1, relacionado a fase deformacional D1, é caracterizado por um pico termal, da ordem da fácies anfíbolito. Este é evidenciado microscopicamente por uma associação mineralógica de porfiroblastos de granada, cloritoide e estauroлита em metapelitos; e por porfiroblastos de hornblenda, actinolita e diopsídio em anfíbolitos e rochas portadoras de anfíbólio. A presença de andaluzita, embora pontual, caracteriza um evento de baixa pressão (BITENCOURT, 1983).

O segundo evento metamórfico (M2), relacionado a segunda fase deformacional (D2), é marcado por um retrometamorfismo de fácies xisto verde aliado a uma forte deformação. Este evento se manifesta na reestruturação de porfiroblastos de granada e estauroлита por clorita e/ou biotita em metapelitos; pela diminuição do tamanho de grão em xisto grosseiro e pela substituição de hornblenda por actinolita na borda de porfiroclastos de hornblenda em rochas portadoras de anfíbólio. Durante este evento, a orientação e recristalização sin-cinemática dos minerais definem os planos de foliação metamórfica regional das rochas.

A terceira e última fase deformacional (D3) é responsável pela estruturação atual do complexo, que se apresenta distribuído ao longo de uma estrutura antiformal regional, onde o Complexo Granítico Caçapava do Sul situa-se no núcleo desta estrutura. Esta estrutura é mergulhante para noroeste, cujo eixo apresenta baixo caimento para nordeste e sudoeste. O metamorfismo regional registrado neste complexo é datado em 700 Ma por Remus et al. (2000) pelo método U-Pb em zircões retrabalhados por este evento.

Bitencourt (1983) defende que a intrusão do Complexo Granítico Caçapava do Sul não afetou as rochas metamórficas do Passo Feio, visto que não é observado o desenvolvimento de cornubianitos típicos. Ribeiro & Fantinel (1978) defendem que a intrusão do corpo granítico promoveu um metamorfismo de contato nestas rochas, transformando xistos em cornubianitos. Contudo, neste trabalho, não é especificado a distribuição e extensão da auréola de influência.

Fragoso-Cesar (1980) sugere que a intrusão granítica gerou um domo termal nas rochas metamórficas próximas. A auréola de influência desta intrusão também é descrita por Leinz et al. (1941), Ribeiro et al. (1966), Ribeiro (1970) e Remus et al. (2000) como a ocorrência localizada de escarnitos, cornubianitos e depósitos de sulfetos hospedados nas rochas metamórficas do Complexo Metamórfico Passo Feio.

### **3 | COMPLEXO GRANÍTICO CAÇAPAVA DO SUL E GRANITO SANTO FERREIRA**

O Complexo Granítico Caçapava do Sul (BITENCOURT, 1983) é uma intrusão

granítica de proporções batolíticas, que apresenta formato elíptico com eixo de maior alongação norte-sul. Este corpo, de dimensões aproximadas de 25 por 10 km, expõe-se na superfície em uma área de 250 km<sup>2</sup> (NARDI & BITENCOURT, 1989).

Inicialmente foi descrito por Leinz *et al.* (1941) como Batólito Granítico de Caçapava do Sul, depois recebeu outras designações como Granito de Caçapava por Ribeiro *et al.* (1966). Este corpo intrusivo se encontra encaixado em rochas metavulcanossedimentares do Complexo Metamórfico Passo Feio (BITENCOURT, 1983), fazendo contato nítido e concordante com as rochas desse complexo.

A rochas que compreendem este Complexo Granítico Caçapava do Sul são biotita-granodioritos, tonalitos, quartzo-dioritos com hornblenda, e monzogranitos a sienogranitos contendo biotita e muscovita ocasionalmente (NARDI & BITENCOURT, 1989). A granulação dessas rochas varia entre média a fina, frequentemente porfiroclástica, e pronunciada foliação milonítica marcada pela orientação de filossilicatos e estiramento do quartzo e feldspato (PORCHER & LOPES, 2000). Estas rochas são distinguidas em três fácies petrográficas distintas, sendo elas: i) biotita-granitoides, representados por rochas de coloração acinzentada quando frescas e róseas quando alteradas, contendo teores variáveis de biotita e allanita como mineral acessório característico, predominantes nas porções sul, sudoeste e oeste do corpo; ii) leucogranitoides, compreendendo rochas de coloração rósea com baixo conteúdo de minerais máficos, possuindo por vez muscovita e granada, predominantes nas porções norte e nordeste do corpo; iii) granitoides transicionais, os quais apresentam uma variação contínua no teor de minerais máficos e félsicos, composicionalmente intermediários às outras duas fácies (NARDI & BITENCOURT, 1989).

O desenvolvimento de feições de metamorfismo de contato entre os dois complexos é antagônico na literatura científica. Bitencourt (1983) e Nardi & Bitencourt (1989) não reconhecem o desenvolvimento de *hornfels* (também denominados de cornubianitos) ao longo do contato das litologias. Todavia, Leinz *et al.* (1941), Ribeiro *et al.* (1966), Ribeiro (1970), Ribeiro & Fantinel (1978) e Remus *et al.* (2000) defendem que a intrusão granítica promoveu a formação de cornubianitos, escarnitos, depósitos de sulfetos e um domo termal nas rochas metamórficas encaixantes (FRAGOSO-CESAR, 1980).

Nardi & Bitencourt (1989) sugerem que a assinatura geoquímica do Complexo Granítico Caçapava do Sul é cálcio-alcalina com idade de 600 Ma (Rb-Sr e K-Ar em biotita) (Soliani Jr. 1986). Leite *et al.* (1995), sugerem uma idade mais antiga, em torno de 2.394 a 1.942 Ma (SHRIMP) em zircões herdados, 561±6 Ma para zircões interpretados como pertencentes ao protolito do complexo, e 540±11 Ma para o evento magmático. Remus *et al.* (1997) obtiveram idades de 565±14 Ma (U-Pb, SHRIMP) para zircões magmáticos de leucogranitoides avermelhados não-foliados

da porção norte do batólito. Remus *et al.* (1999), utilizando da mesma metodologia citada acima, obtiveram uma idade de  $562\pm 8$  Ma para a idade de cristalização do complexo.

O Granito Santo Ferreira foi inicialmente relatado por Leinz *et al.* (1941) como uma apófise do Complexo Granítico Caçapava do Sul, que apresentava mineralizações de cobre, como calcocita e carbonatos, e hematita. Ribeiro *et al.* (1966) descreveram o grande número de apófises existentes na região do Granito Santo Ferreira e sua influência nas rochas encaixantes.

Ribeiro (1970), em trabalho de mapeamento geológico da folha Bom Jardim, define formalmente o Granito Santo Ferreira como unidade litológica (*stock*), da seguinte forma:

“O Granito Santo Ferreira é um pequeno “*stock*” a sudeste de Caçapava e em tudo similar ao mesmo, sendo nada mais do que uma de suas protuberâncias. Penetra com relação de intrusão nas rochas da Formação Vacacaí, desenvolvendo nelas metamorfismo de contato do fácies anfibolítico e é capeado em seu bordo leste, em pequenas secções pelas Formações Santa Bárbara e Guaritas. As mesmas relações do Granito de Caçapava são válidas para o “*stock*” Santo Ferreira. Este nome foi tirado do proprietário das terras em que esta massa granítica se situa” (RIBEIRO, 1970, p. 55).

Vários autores como Bitencourt (1983); Nardi & Bitencourt (1989), Sartori & Kawashita (1989) e UFRGS (1998) sugerem que o Granito Santo Ferreira reproduz as mesmas feições geológico-estruturais observadas no Complexo Granítico Caçapava do Sul. A proximidade geográfica das duas intrusões, juntamente com suas semelhanças petrográficas, geoquímicas e geocronológicas possibilitaram o agrupamento dos dois corpos em uma única unidade. Segundo Sartori & Kawashita (1989), o Granito Santo Ferreira compreende rochas sienograníticas a monzograníticas de assinatura geoquímica cálcio-alcálica, datadas de  $552\pm 8$  Ma (Rb-Sr, rocha total).

UFRGS (1998) descrevem o Granito Santo Ferreira como uma associação de rochas de granulação fina a grossa, com textura milonítica muito fina a fina marcada pelo estiramento do quartzo, *augens* de feldspato alcalino, microestruturas do tipo mica-*fish* e formação de subgrãos de quartzo, além de feldspato com evidências de recristalização dinâmica. A mineralogia do corpo é definida por feldspato alcalino, plagioclásio, quartzo, biotita, muscovita granada, zircão e minerais opacos. Ao longo das bordas da intrusão é possível observar veios de hematita preenchendo fraturas de direção NE-SW, concordantes com a foliação das rochas encaixantes.

#### 4 | METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada em três etapas distintas, sendo elas: etapa de

campo; etapa pós-campo; e etapa de análise e integração de dados.

Com a finalidade de se efetivar uma investigação de mapeamento geológico do corpo granítico Santos Ferreira, realizou-se a etapa de campo. Juntamente com isto, procedeu-se com a obtenção de amostras de mão dos litotipos a serem estudados.

Posteriormente, investigou-se petrograficamente em nível de detalhe as amostras previamente coletadas no Laboratório de Mineralogia e Petrografia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Com os dados macroscópicos obtidos, 13 amostras foram selecionadas para a laminação. As lâminas petrográficas foram confeccionadas em laboratório particular, e posteriormente analisadas ao microscópio petrográfico binocular Zeiss de luz transmitida com lentes de aumento de 5x 10x 20x e 50x do Laboratório de Microscopia da Unipampa, concretizando a etapa de pós-campo.

A fim de se substancializar a etapa de análise e integração dos dados, reuniu-se todos os dados obtidos nas etapas anteriores, gerando mapas geológicos e de fácies da área de estudo, assim como interpretações petrográficas e petrológicas expressas ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

As rochas plutônicas do corpo intrusivo Santos Ferreira compreendem granitoides faneríticos médios a finos, holocristalinos, inequigranulares seriados, apresentando coloração avermelhada a branca na fácies fresca, variando de acordo com a composição mineralógica da fácies. Colorações amarronzadas a vermelho alaranjadas são verificadas nas porções alteradas.

As variações do conteúdo de minerais máficos, como a biotita, possibilita a distinção do corpo intrusivo em três diferentes fácies, sendo elas: os biotita-granitoides, os leucogranitoides e os granitoides transicionais, apresentando características intermediárias às duas fácies anteriormente citadas (Figura 2) Entretanto, o objetivo da atual pesquisa é a caracterização da fácies leucogranitoides.

A fácies leucogranitoides é composta de sienogranitos leucocráticos, de textura fanerítica média a fina, holocristalina, equigranular, com coloração branca, comumente foliados e deformados. Tal foliação é definida pelo estiramento e recristalização de quartzo e ortoclásio, assim como pela formação de subgrãos e neoformação de quartzo. O alinhamento e orientação de minerais micáceos, quando presentes, evidenciam o plano de foliação. A petrografia desta fácies é definida por conteúdos variáveis de ortoclásio, quartzo, plagioclásio, muscovita, granada, biotita e opacos, nesta ordem de abundância.



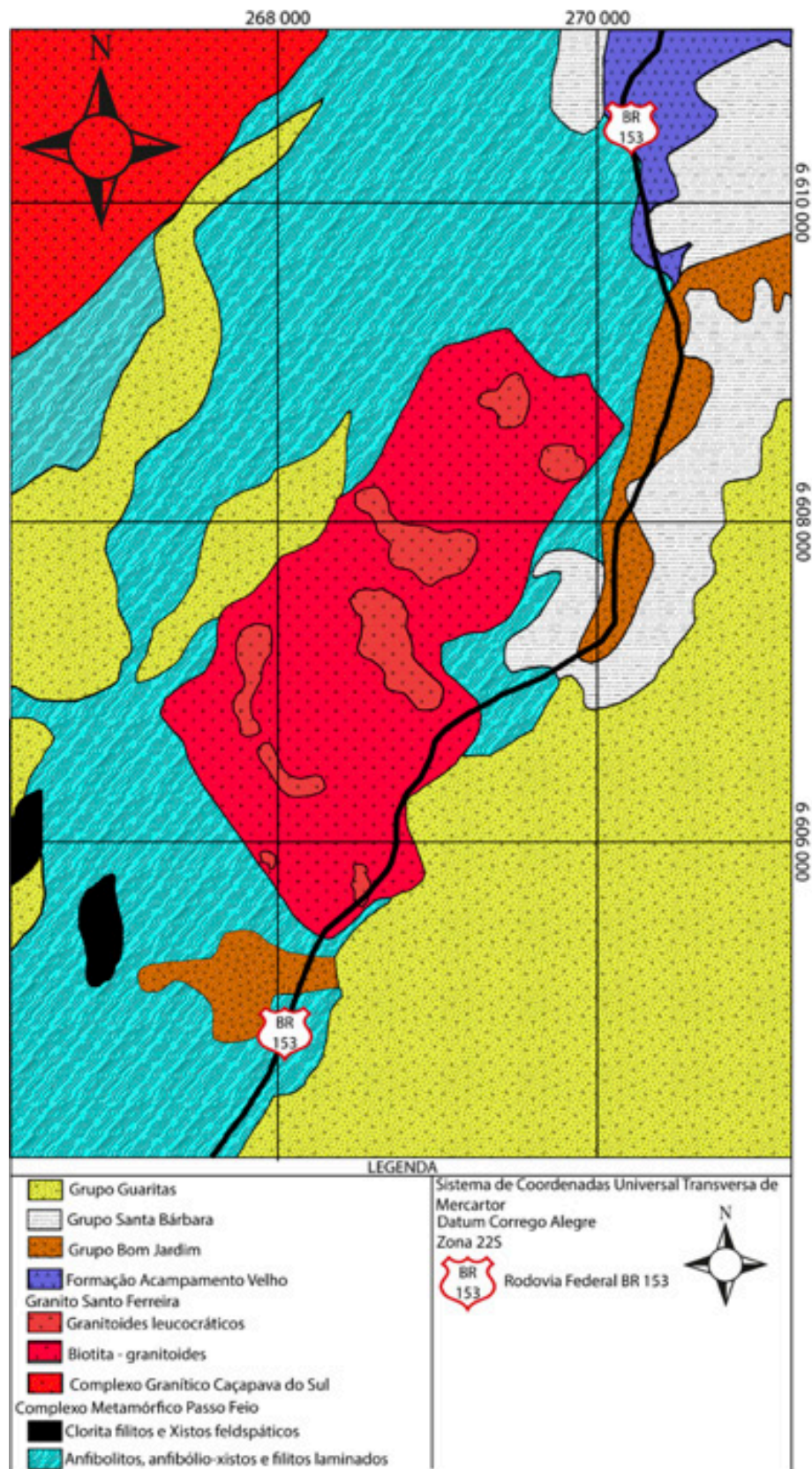


Figura 2: Mapa Geológico e de fácies do Granito Santo Ferreira.

Fonte: modificado de UFRGS (1998).

O ortoclásio (Figura 3A) ocorre subédrico a anédrico, prismáticos, com raras maclas Carlsbad, extinção ondulante e, por vez como formação de subgrãos. Pertitas e estruturas de deformação interna são comumente verificadas, assim

como inclusões de quartzo e feldspato. Porfiroclastos rotacionados (augens) estão presentes, apresentando-se arredondados e alongados paralelamente a foliação, com extinção ondulante e formação de subgrãos (Figura 3B e C).

O quartzo (Figura 3D e E) é anédrico, inequigranular, exibindo habitualmente contatos serrilhados, extinção ondulante, formação de subgrãos, e recristalização dinâmica. Todavia, ocorre comumente concentrados na forma de fitas de quartzo.

O plagioclásio (Figura 3F) é subédrico, prismático, contendo extinção ondulante, macla polissintética interrompida e macla em cunha (kinkband). Observa-se zonações químicas internas e a neoformação de albitas, que são xenomórficos límpidos, além de alterações para sericita, calcita e micas brancas. Os teores de An medidos variam entre An50 a An60, correspondendo ao campo da labradorita.

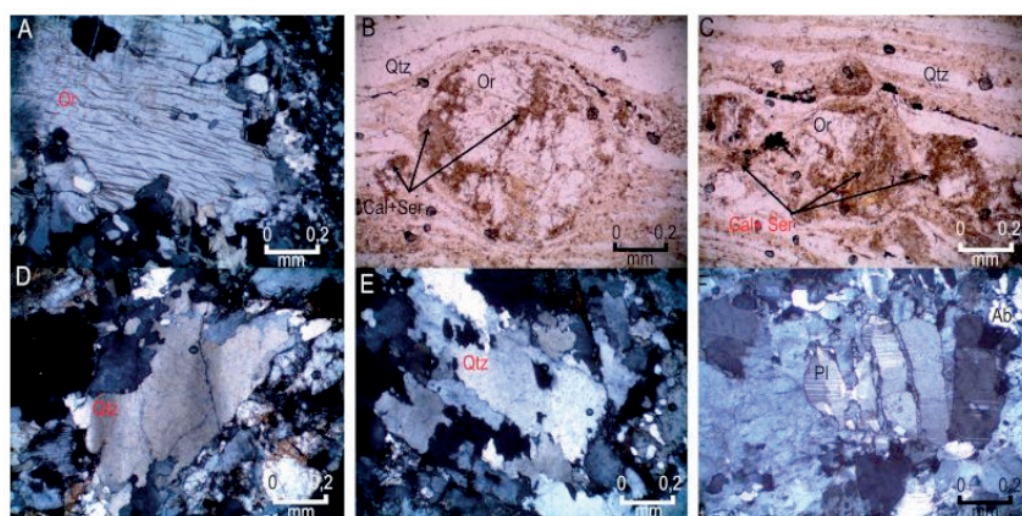


Figura 3: Feições microscópicas das rochas leucocráticas do Granito Santos Ferreira. A: Ortoclásio com pertitas; B: Porfiroclasto de Ortoclásio envolto por fitas de Quartzo; C: Porfiroclastos de Ortoclásio exibindo estrutura em boudin; D: Quartzo com extinção ondulante; E: Subgrãos de Quartzo; F: Plagioclásios com macla polissintética e Albita neoformada. Legenda: Or = Ortoclásio; Qtz = Quartzo; Ab = Albita; Cal = Calcita; Ser = Sericita. Amplio de 5x, escala: 0,2 mm. Figuras A, D, E e F em Nicóis Cruzados

Fonte: Autores.

A muscovita (Figura 4A) é subédrica a euédrica, lamelar, de extinção ondulante, levemente deformada e sem alteração. Sua coloração varia entre tons de azul escuro de 2ª ordem a tons de verde de 3ª ordem. Todavia, a ocorrência deste mineral é restrita a fácies leucocrática.

A granada, por sua vez, varia de euédrica a subédrica, isotrópica e de relevo alto, apresentando-se comumente fraturada, inalterada e distribuída na forma de agregados localizados. Todavia, é comum a ocorrência deste mineral próximo à muscovita (Figura 4B e C).

A biotita, quando presente, é subédrica, lamelar, de coloração amarronzada e alteração para clorita e hidróxidos de ferro (Figura 4D). Tais alterações, quando não substituíram o mineral por completo, concentram-se ao longo dos planos de clivagem



do mineral. Entretanto, fraturas secantes ou próximas às biotitas estão comumente preenchidas por minerais secundários oriundos da degradação deste mineral.

Os minerais opacos, provavelmente magnetita ou hematita, possuem formato idiomórfico a subidiomórfico e hábito cúbico. A baixa concentração destes minerais na fácies leucogranítica, assim como de biotitas e minerais ferro-magnesianos, pode ser explicada pela deficiência de elementos siderófilos no magma, onde estes provavelmente foram consumidos pela cristalização de fases ferro-magnesianas em fácies anteriores.

A matriz milonítica destes granitoides é composta por quartzo e feldspatos alcalinos (ortoclásio), além de muscovita, sericita, calcita e micas brancas. Fitas de quartzo (Figura 4E e F) e minerais micáceos, quando presentes, definem o plano de foliação da rocha. A partir da razão matriz/minerais, previamente definida por Sibson (1977), é possível classificar estas rochas como protomilonitos a milonitos.

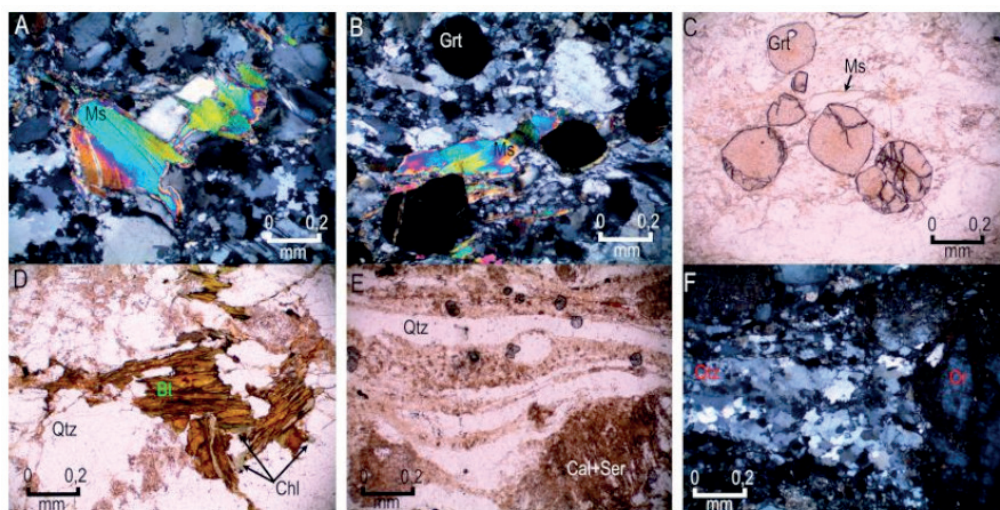


Figura 4: Feições microscópicas das rochas leucocráticas do Granito Santos Ferreira. A: Muscovitas subédricas; B: Agregado de Granadas com Muscovitas; C: Agregado de Granadas e Muscovita; D: Biotita alterada para clorita e hidróxidos de ferro; E: Fitas de Quartzo; F: Fitas de Quartzo e porfiroclasto de Ortoclásio. Legenda: Or = Ortoclásio; Qtz = Quartzo; Ms = Muscovita; Grt = Granada; Chl = Clorita; Cal = Calcita; Ser = Sericita. Amplio de 5x, escala de 0,2 mm.

Figuras A, B e F em Nicóis Cruzados

Fonte: Autores.

Dados da bibliografia indicam temperaturas da ordem de 400 a 500° C para os processos de recristalização e formação de subgrãos do quartzo, e para a formação de extinção ondulante e afinamento de maclas nos feldspatos (Passchier & Trouw, 2005; Stipp *et al.*, 2002). Estes autores definem o intervalo de 450 a 600° C para os processos de recristalização e formação de novos grãos de feldspato alcalino. A partir destes dados, pode-se estabelecer um intervalo aproximado de temperatura entre 400 a 450°C para a deformação ocorrida nas rochas do corpo granítico estudado

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O corpo granítico Santo Ferreira, situado a sul-sudeste da cidade de Caçapava do Sul (RS), apresenta três fácies petrográficas distintas em função do conteúdo de minerais máficos. A fácies leucogranítica composta de ortoclásio, quartzo, plagioclásio, muscovita, granada, biotita e opacos; apresenta textura fanerítica média a fina, equigranular, com grau de cristalização holocristalino.

Estas rochas apresentam deformação bem evidente, marcada pela recristalização e formação de subgrãos de quartzo e feldspato alcalino, classificadas segundo Sibson (1977) como protomilonitos a milonitos. A partir de dados da bibliografia, pode-se estimar o intervalo de 400 a 450°C para os processos deformacionais ocorridos.

## REFERÊNCIAS

BITENCOURT, M. F. **Metamorfitos da região de Caçapava do Sul, RS: geologia e relações com o corpo granítico**. Simpósio Sul-brasileiro de Geologia, v. 1, p. 37-48, 1983.

FRAGOSO-CESAR, A. R. S. **O Cráton Rio de La Plata e o Cinturão Dom Feliciano no Escudo Uruguaio - Sul-rio-grandense**. Congresso Brasileiro de Geologia, ed. 31. Balneário Camboriú. Anais Balneário Camboriú: SBG, n.5, p. 2879-2892, 1980

FRAGOSO-CESAR, A. R. S. **Tectônica de placas no Ciclo Brasiliano: as orogênicas dos cinturões Dom Feliciano e Ribeiro no Rio Grande do Sul**. Universidade Federal de São Paulo (USP). Tese de Doutorado, São Paulo: Instituto de Geociências - USP, 366p, 1991

LEINZ, V.; BARBOSA, A.; TEIXEIRA, E. **Mapa Geológico Caçapava-Lavras 1:200.000**. Porto Alegre: Secr. Agric. Ind. Com. Dep. Prod. Min. Boletim n. 90, 1941

LEITE, J. A. D.; MCNAUGHTON, N. J.; HARTMANN, L. A.; CHEMALE Jr., F.; REMUS, M. V. D. **Shrimp U/PB zircon dating applied to the determination of tectonic events: the example of the Caçapava do Sul batholith, Pedreira Inducal, Caçapava do Sul, Brazil**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 5, Gramado, 1995. Boletim de Resumos Expandidos... Gramado: SBG, p. 387-388, 1995

MACHADO, B. N. **Geologia e paragênese mineral das mineralizações no granito Santo Ferreira, Sudeste de Caçapava do Sul-RS**. 2017.

NARDI, L. V. S.; BITENCOURT, M. F. A. S. **Geologia, petrologia e geoquímica do Complexo Granítico de Caçapava do Sul, RS**. Revista Brasileira de Geociências, v. 19, n. 2, p. 153-169, 1989.

PASSCHIER, Cees W.; TROUW, Rudolph AJ. **Microtectonics**. Springer Science & Business Media, 2005.

PORHER, C. A.; LOPES, R. C. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Cachoeira do Sul, Folha SH22-Y-A**. Estado do Rio de Grande do Sul. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM, 2000

REMUS, M. D. V.; HARTMANN, L. A.; MCNAUGHTON, N. J.; FLETCHER, I. R. **Shrimp U-Pb zircon ages of volcanism from the São Gabriel Block, southern Brazil**. In: **Simpósio sobre vulcanismo e ambientes associados**. Anais... Boletim de Resumos, p. 83, 1999.

REMUS, M. V. D.; HARTMANN, L. A.; MCNAUGHTON, N. J.; GROVES, D. I.; FLETCHER, I.R. **The**

**link between hydrothermal epigenetic copper mineralization and the Cacapava Granite of the Brasiliano Cycle in southern Brazil.** Journal South American Earth Sciences, p.191-216, 2000.

REMUS, M. V. D.; MCNAUGHTON, N. J.; HARTMANN, L. A.; FLETCHER, I. R. **U-Pb SHRIMP Zircon Dating and Nd Isotope Data of Granitoids of the São Gabriel Block, Southern Brazil: evidence for an Archaean/Paleoproterozoic basement.** In: International Symposium On Granites And Associated Mineralizations, 2, Salvador, 1997. Extended Abstracts... Salvador: CBPM/SGM, p.271-272, 1997

RIBEIRO, M. **Geologia da Folha de Bom Jardim,** Boletim Div. Geol. Min. Bras, Rio de Janeiro, n.247, p. 1-142, 1970

RIBEIRO, M.; BOCCHI, P. R.; FIGUEIREDO, P. M. **Geologia da Quadrícula de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.** Boletim DNPM DFPM, Porto Alegre, n. 127, 1966.

RIBEIRO M.; FANTINEL, L.M. **Associações Petrotectônicas do Escudo Sul-Riograndense: Tabulação e distribuição das associações petrotectônicas do Escudo do Rio Grande do Sul.** Iheringia, Série Geologia, Porto Alegre, 1978, n. 5, p.19-54, 1978.

SARTORI, P. L. P.; KAWASHITA, K. **Petrologia e geocronologia do stock Granítico Santo Ferreira e sua correlação com o Batólito Granítico de Caçapava do Sul, RS.** Acta Geológica Leopoldensia. Brasil: 1989, n. 29, p. 131-142, 1989

SIBSON, R. H. **Fault rocks and fault mechanisms.** Journal of the Geological Society, v. 133, n. 3, p. 191-213, 1977.

SOLIANI Jr., E. **Os Dados Geocronológicos do Escudo Sul-Rio-Grandense e Suas Implicações de Ordem Tectônica.** São Paulo. Tese (Doutorado) - em Geociências, Universidade de São Paulo. 425 p., 1986

Stipp, M., Stünitz, H., Heilbronner, R., Schmid, S. M. **Dynamic recrystallization of quartz: correlation between natural and experimental conditions.** Geological Society, London, Special Publications, 200(1), 171-190, 2002.

UFRGS. **Mapeamento Geológico 1:25000: Projeto Caçapava do Sul.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alexandre Igor Azevedo Pereira** - é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012. Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí. Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano. Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada. Se comunica em Português, Inglês e Francês. Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá. Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acetilcolinesterase 185, 187, 190, 192  
Adsorção 22, 23, 24, 25, 26, 79, 81, 82, 88, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111  
Algoritmo exato 213  
Análise estatística 87, 88, 90  
Análise química 9  
Antioxidante 27, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 55, 72, 93, 94, 96, 98, 159, 185, 187, 189, 191, 192, 193  
Astrobiologia 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51  
Astronomia 40, 42, 43, 45, 46, 51, 135  
Automedicação 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148  
Azo-composto 66, 74

### B

Biocoagulantes 226, 227, 229  
Biocombustível 53, 54, 61, 75, 76, 77  
Biodiesel 8, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 84, 85, 86, 178, 182, 183  
Biohidrogel 158, 159, 160, 161  
Biossurfactante 176, 179, 180, 181, 182, 183

### C

Cádmio 22, 23, 25  
Caixeiro viajante 213, 214, 215  
Carboximetilação 22, 23  
Catálise 53, 55, 56, 62, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84  
Combustível alternativo 54, 149  
Composição centesimal 94, 95, 98  
Constituintes químicos e bioquímicos 94  
Contextualização 136, 137, 138, 139, 147, 148  
Curso de extensão 40, 46

### E

Eletrólise da água 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157  
Emulsões 87, 88, 89, 90, 91, 159  
Encapsulamento 20, 87  
Energia limpa e renovável 149  
Ensino-aprendizagem 113, 116, 121, 137, 138, 145, 224, 243  
Ensino de química 1, 122, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 145, 147, 148, 242, 243  
Ensino fundamental I 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121  
Epicarpo de uva 100  
Estabilidade oxidativa 27, 28, 31, 32, 36, 37  
Estimação 232, 235, 236, 237, 238, 239, 240

## F

Física 44, 47, 69, 88, 122, 135, 193, 206, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 245  
Físico-química 1, 3, 21, 88, 228  
Fitoquímicos 95, 98, 185, 186, 187, 188, 189  
Folhas de jambo 185, 188, 191, 192, 193  
Fontes alternativas 150, 176, 181  
Formação de professores 40  
Fungicida 65, 66, 69, 73

## G

Granitoides 164, 165, 166, 168, 170, 173  
Granito santo ferreira 164, 165, 166, 167, 169, 171

## H

Hidrogênio 7, 24, 69, 110, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 244

## I

Interdisciplinaridade 42, 51, 136, 137, 139, 143, 145, 146, 210, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225

## J

Júpiter 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 134, 135

## L

Leucogranitos 164  
Licopeno 17, 18, 19, 20  
Longa dependência 232, 233, 235  
Ludicidade 113, 114, 115, 116, 121, 122

## M

Magnetometria 124, 125, 126, 128, 129  
Materiais alternativos 242, 243, 245  
Material didático digital 1, 3, 7  
Matéria orgânica 80, 194, 195, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 227  
Medicina nuclear 206, 207, 208, 210, 211  
Microcápsulas 17, 18, 19, 20  
Mistura de álcoois 53, 56  
Multiconhecimento 218

## N

Nanoemulsão 158, 160, 161, 162

## O

Óleo de soja 28, 53, 56, 58, 59, 60, 62, 75, 76, 79, 82, 83, 180, 181, 182  
Óleo de urucum 158, 159, 162



## P

Perda de solo 194, 195, 200, 201  
Petrografia 164, 166, 170  
Pinhão-manso 27, 28, 30, 37  
Planetário 40, 46, 51  
Práticas de química orgânica 62, 242, 243  
Processos arfima 232  
Propriedades físico-químicas 53, 61

## Q

Quitosana 22, 23, 24, 25, 26, 87, 88, 89, 90, 91, 162, 226, 227, 228, 229, 230

## R

Raio-x 9, 11, 14  
Rancimat 27, 28, 31, 38  
Remoção de cor 100, 105, 106, 107, 108, 226  
Reprodutibilidade 206, 207, 208, 211  
Roteirização 213, 214, 215, 217

## S

Simulações de monte carlo 232, 236  
Sistema júpiter 124, 127, 129  
Solo 9, 11, 12, 15, 184, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204  
Solução aquosa 29, 100, 105, 106, 111, 189  
Sonda gama 206, 207, 208, 209, 210, 211  
Stevia rebaudiana 93, 94, 95, 96, 99

## T

Tensão superficial 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 176, 177, 179, 180, 181, 182  
Tipo de álcool 56, 57, 76  
Tolerância à perda 194, 196  
Tratamento de águas 101, 226, 227

