

## **INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

Diretor: **Alvaro Penteado Crósta**

Diretora Associada: **Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa**

Secretária: **Neide dos Santos Furlan**

### **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

#### **ADMISSÃO**

Os períodos de inscrição, a forma de seleção e seus critérios serão disponibilizados no portal do Instituto de Geociências (IG) - [http:// www.ige.unicamp.br](http://www.ige.unicamp.br)

#### **COMISSÃO**

Prof. Dr. Carlos Roberto de Souza Filho, *Coordenador*

Prof. Dr. Edson Paiva de Oliveira, *Membro Titular*

Prof. Dr. Wanilson Luiz Silva, *Membro Titular*

Prof. Dr. Rodrigo Portugal, *Membro Titular*

Alberto Ruggiero, *Representante Discente*

#### **CORPO DOCENTE**

*Professores Plenos*

**Alexandre Campana Vidal**, *Geólogo (USP, 1994); Mestre (Unicamp, 1997); Doutor (UNESP,2002). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Alfonso Schrank**, *Geólogo (UFRGS, 1974); Doutor (Univ. Paris Sud, 1982); Livre-docente (Unicamp, 1997). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Alvaro Penteado Crósta**, *Geólogo (USP, 1977); Mestre (INPE, 1982); Doutor (Univ. of London, 1990); Livre-docente (Unicamp, 1995), Prof. Titular (Unicamp, 2004). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Armando Zaupa Remacre**, *Eng. Minas (UFOP, 1979); Doutor (École Nationale Supérieure des Mines, 1984). Credenciado no Mestrado e no Doutorado em Geociências.*

**Bernardino Ribeiro de Figueiredo**, *Geólogo (Univ. Uppsala, 1979); Doutor (Univ. Uppsala, 1980); Livre-docente (Unicamp, 1997); Prof. Titular (Unicamp, 2004). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Carlos Roberto de Souza Filho**, *Engenheiro Geólogo (UFOP, 1988); Mestre (Unicamp, 1991); Ph.D. (The Open University, 1995); Livre-docente (Unicamp, 2002). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Elson Paiva de Oliveira**, *Geólogo (UFRJ, 1972); Mestre (UFPA, 1977); Ph.D. (Univ. of Leicester, 1990); Livre-docente (Unicamp, 2002); Prof. Titular (Unicamp, 2007). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Fresia Soledad Ricardi Torres Branco**, *Geógrafa (Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela); Mestre (USP, 1994), Doutor (USP, 1998). Credenciada no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Giorgio Basilici**, *Geólogo (Laurea, Universidade de Perugia/Itália, 1986); Doutor (Universidade de Bolonha/Itália, 1992). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Jacinta Enzweiler**, *Bach. Química (UFRGS, 1979); Mestre (Unicamp, 1986); Doutor (Unicamp, 1991); Livre-docente (Unicamp, 2002). Credenciada no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Lena Virgínia Soares Monteiro**, *Geóloga (USP, 1993); Mestre (USP, 1997); Doutor (USP, 2002). Credenciada no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Roberto Perez Xavier**, *Geólogo (USP, 1981); Mestre (USP, 1987); Ph.D. (Univ. of Southampton, 1991); Livre-docente (Unicamp, 2002). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Rodrigo de Souza Portugal**, *Matemático (Unicamp, 1995); Mestre (Unicamp, 1998); Doutor (Unicamp, 2002). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Saul Barisnik Suslick**, *Geólogo (USP, 1974); Mestre (USP, 1978); Doutor (USP, 1986); Prof. Titular (UNICAMP, 1998). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Sueli Yoshinaga Pereira**, *Geóloga (USP, 1984); Mestre (USP, 1990); Doutor (USP, 1997). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Ticiano José Saraiva dos Santos**, *Geólogo (UFRN, 1988); Mestre (UNESP, 1993); Doutor (UNESP, 1999). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências*

**Wanilson Luiz Silva**, *Geólogo (UFRN, 1992); Mestre (UNESP, 1995); Doutor (UNESP, 2000). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

#### *Professores Participantes*

**Adalene Moreira Silva**, *Eng. Geóloga (UFOP, 1989); Mestre (UnB, 1992); Doutor (UnB, 1999).*

**Hildebrando Herrmann**, *Bach. em Direito (Mackenzie, 1971); Mestre (Unicamp, 1990); Doutor (UNESP, 1995). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências*

**Rachel Negrão Cavalcanti**, *Ciênc. Econ. (Unicamp, 1976), Mestre (Unicamp, 1990); Doutor (USP, 1996). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências*

**Rômulo Simões Angélica**, *Geólogo (UFPA, 1987); Mestre (UFPA, 1991); Doutorado (UFPA, 1996). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências*

#### *Professores Visitantes*

**Hartmut Beurlen**, *Geólogo (UFPE, 1965); Doutor, (Universitat Heidelberg, Alemanha, 1973); Pós-Doutorado (University of California, EUA, 1989); Livre-docente (UFPE, 1989). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Jorge Coniglio**, *Geólogo (Universidad Nacional de Río Cuarto, 1984); Mestre (Unicamp, 1999); Doutor (Universidad Nacional de Río Cuarto, 2006). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

**Mary Elisabeth Cerruti B. de Oliveira**, *Mestre (USP, 1969); Doutor (USP, 1977); Pós-Doutorado (UPMC, França, 1990). Credenciada no Mestrado e Doutorado em Geociências.*

## **DESCRIÇÃO**

O Programa de Pós-Graduação em Geociências conduz aos títulos de Mestre em Geociências e Doutor em Ciências na área Geologia e Recursos Naturais

## **AVALIAÇÃO E RECONHECIMENTO**

Os Cursos de Mestrado e Doutorado em Geociências receberam nota 5 na avaliação CAPES referente ao triênio 2001/2003; e foram reconhecidos pela Portaria MEC 2.878, de 24/08/05.

## **ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO**

- Geologia e Recursos Naturais

## **LINHAS DE PESQUISA**

Consultar portal da unidade - <http://www.ige.unicamp.br>

## **REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO**

### **Créditos**

Cumprir o total de créditos conforme especificado na integralização.

### **Aptidão em Língua Estrangeira**

Demonstrar aptidão em língua estrangeira (inglês).

### **Exame de Qualificação**

Ser aprovado em exame de qualificação. O exame de qualificação deverá ser realizado até o 20º mês para o Mestrado e até o 36º para o Doutorado, do início do Curso.

### **Defesa de Dissertação/Tese**

Ser aprovado em defesa pública de dissertação ou tese.

## **MESTRADO EM GEOCIÊNCIAS (26M)**

### **Integralização**

As durações mínima e máxima para o Curso de Mestrado são de 12 e 30 meses, respectivamente.

Para obter o título de Mestre em Geociências o aluno deverá cumprir o total de 180 créditos, sendo 36 em disciplinas e 144 em atividades de Dissertação.

### **Atividade Obrigatória**

GA510 \* 144 Dissertação de Mestrado em Geologia e Recursos Naturais

### **Disciplina Obrigatória**

GA006 90 6 Seminários

### **Disciplinas Eletivas**

O aluno deve obter 30 créditos dentre as disciplinas da lista abaixo escolhidas em comum acordo com o orientador.

### **Núcleo Comum**

GA208 90 6 Tópicos Especiais

GA228 90 6 Tópicos Especiais I

GA229 90 6 Tópicos Especiais II

GA236 135 9 Estudos Dirigidos em Geologia e Recursos Naturais

### **Demais Disciplinas**

GA001 135 9 Administração e Política de Recursos Minerais

GA002 135 9 Economia Mineral

GA010 135 9 Direito dos Recursos Naturais

GA012 135 9 Geoestatística Aplicada às Ciências da Terra

GA112 135 9 Métodos Quantitativos na Indústria Mineral

GA117 135 9 Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos

GA128 135 9 Desenvolvimento, Meio Ambiente e Recursos Naturais

GA129 135 9 Gênese e Evolução de Bacias Sedimentares

GA201 135 9 Análise Metalogenética Regional

GA202 135 9 Petrologia de Minérios

GA206 135 9 Análise Estrutural

GA214 135 9 Evolução Crustal e Metalogênese

GA215	135	9	Processos Metalogenéticos
GA221	135	9	Sensoriamento Remoto Aplicado à Metalogênese
GA222	135	9	Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto
GA230	135	9	Greenstone Belts e sua Metalogênese
GA234	135	9	Sistemas de Informações Geo-referenciadas
GA235	135	9	Geotecnologias Aplicadas ao Estudo de Recursos Naturais
GA237	135	9	Processamento e Interpretação de Dados Aerogeofísicos para Mapeamento Geológico e Prospecção Mineral
GA238	135	9	Geoquímica Analítica
GA239	135	9	Geociências e Ambiente
GA240	135	9	Geoquímica Aplicada
GA241	135	9	Mineralogia Aplicada

#### **Observações:**

a. É facultado aos alunos inscreverem-se até duas vezes nas disciplinas **GA006** e **GA236** mediante recomendação de seus Orientadores e aprovação da CPG-PG.

b. Os alunos poderão inscrever-se mais de uma vez nas disciplinas **GA208**, **GA228**, **GA229**, quando cursos diferentes forem oferecidos a turmas diversas, com a anuência de seus Orientadores e aprovação da CPG-PG.

#### **DOUTORADO EM GEOCIÊNCIAS (76D)**

##### **Integralização**

As durações mínima e máxima para o Curso de Doutorado são de 24 e 54 meses, respectivamente.

Para obter o título de Doutor em Geociências, o aluno deverá cumprir o total de 360 créditos, sendo 24 em disciplinas e 336 em atividades de Tese.

### **Atividade Obrigatória**

GA511 \* 336 Tese de Doutorado em Geologia e Recursos Naturais

### **Disciplina Obrigatória**

GA006 90 6 Seminários

### **Disciplinas Eletivas**

O aluno deve obter 18 créditos dentre as disciplinas da lista abaixo escolhidas em comum acordo com o orientador.

### **Núcleo Comum**

GA208 90 6 Tópicos Especiais

GA228 90 6 Tópicos Especiais I

GA229 90 6 Tópicos Especiais II

GA236 135 9 Estudos Dirigidos em Geologia e Recursos Naturais

### **Demais Disciplinas**

GA001 135 9 Administração e Política de Recursos Minerais

GA002 135 9 Economia Mineral

GA010 135 9 Direito dos Recursos Naturais

GA012 135 9 Geoestatística Aplicada às Ciências da Terra

GA112 135 9 Métodos Quantitativos na Indústria Mineral

GA112 135 9 Métodos Quantitativos na Indústria Mineral

GA117 135 9 Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos

GA128 135 9 Desenvolvimento, Meio Ambiente e Recursos Naturais

GA129 135 9 Gênese e Evolução de Bacias Sedimentares

GA201 135 9 Análise Metalogenética Regional

GA202 135 9 Petrologia de Minérios

GA206 135 9 Análise Estrutural

GA214	135	9	Evolução Crustal e Metalogênese
GA215	135	9	Processos Metalogenéticos
GA221	135	9	Sensoriamento Remoto Aplicado à Metalogênese
GA222	135	9	Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto
GA230	135	9	Greenstone Belts e sua Metalogênese
GA234	135	9	Sistemas de Informações Geo-referenciadas
GA235	135	9	Geotecnologias Aplicadas ao Estudo de Recursos Naturais
GA237	135	9	Processamento e Interpretação de Dados Aerogeofísicos para Mapeamento Geológico e Prospecção Mineral
GA238	135	9	Geoquímica Analítica
GA239	135	9	Geociências e Ambiente
GA240	135	9	Geoquímica Aplicada
GA241	135	9	Mineralogia Aplicada

**Observações:**

a. É facultado aos alunos inscreverem-se até duas vezes nas disciplinas **GA006** e **GA236** mediante recomendação de seus Orientadores e aprovação da CPG-PG.

b. Os alunos poderão inscrever-se mais de uma vez nas disciplinas **GA208**, **GA228**, **GA229**, quando cursos diferentes forem oferecidos a turmas diversas, com a anuência de seus Orientadores e aprovação da CPG-PG.

**DISCIPLINAS DO ESTÁGIO DE CAPACITAÇÃO DOCENTE (PED)**

CD001	60	4	Estágio de Capacitação Docente - PED A (Turma R)
CD002	60	4	Estágio de Capacitação Docente - PED B (Turma R)
CD003	30	2	Estágio de Capacitação Docente - PED C (Turma R)

**Obs.:** Disciplinas válidas para todos os programas.

As disciplinas oferecidas pelos Programas de Pós-Graduação do Instituto de Geociências, com suas cargas horárias, ementas e bibliografias, poderão ser consultadas no portal DAC - <http://www.dac.unicamp.br>

## **\_ IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS**

### **\_ LEGENDA**

As disciplinas oferecidas pela unidade encontram-se identificadas a seguir. As informações são, na ordem em que aparecem, as seguintes:

- \_ Código da Disciplina
- \_ Nome da Disciplina
- \_ T - Total de horas de aulas teóricas.
- \_ E - Total de horas de aulas de exercícios.
- \_ L - Total de horas de laboratório ou de campo.
- \_ S - Total de horas de estudos dirigidos ou de seminários.
- \_ I - Total de horas de estudo em casa.
- \_ C - Total de créditos. Cada crédito corresponde a 15 (quinze) horas de atividades.
- \_ P - Período mais provável da oferta da disciplina, de acordo com a convenção:
  - 1 - 1º período letivo
  - 2 - 2º período letivo
  - 3 - qualquer período letivo
- \_ Os pré-requisitos (PR): exigidos para a matrícula na disciplina. **AA200** - Significa Autorização da respectiva CPG.
- \_ A ementa descreve sucintamente o assunto relacionado com a disciplina. Em algumas disciplinas, principalmente aquelas relacionadas com Tópicos Especiais, as ementas serão oferecidas pelas Unidades de Ensino correspondentes, na época da oferta dessas disciplinas.
- \_ O livro onde se encontra o material básico (texto) pode também constar da informação de cada disciplina. No caso do material se encontrar em várias fontes, a lista bibliográfica será oportunamente fornecida pelo Professor Responsável pela disciplina.

### **\_ EMENTAS DAS DISCIPLINAS**

#### **GA001 Administração e Política de Recursos Minerais**

T:45 E:0 L:0 S:30 I:60 C:9 P:3

**Ementa:** Abordagens de temas políticos, jurídicos, econômicos, técnicos e ambientais relativos ao aproveitamento dos recursos minerais. O papel e a atuação de governos e de empresas de mineração.

#### **GA002 Economia Mineral**

T:45 E:15 L:15 S:15 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Escassez de Recursos Minerais: Modelos básicos de exaustão - Análise da disponibilidade. Peculiaridades da indústria de mineração. Oferta e demanda de bens minerais. Preços e mecanismos de formação de preços. Mercados e Metodologias de Análises da Estrutura da Indústria mineral.

#### **GA006 Seminários**

T:30 E:0 L:0 S:30 I:30 C:6 P:3

**Ementa:** Apresentação e discussão de temas atuais em Geologia e Recursos Naturais de projetos de pesquisa em andamento, inclusive os relacionados aos temas de teses.

#### **GA010 Direito dos Recursos Naturais**

T:45 E:15 L:30 S:45 I:0 C:9 P:3

**Ementa:** Direito e Sociedade. Princípios de Direito Mineral, Legislação, Infraconstitucional. O código de Mineração. Princípios de Direito Ambiental, Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento. Direito da Energia: Petróleo, Gás e Minerais Nucleares. Direito dos Recursos Hídricos: Política Nacional dos Recursos Hídricos, Direito Agrário e Urbano.

#### **GA012 Geoestatística Aplicada às Ciências da Terra**

T:30 E:30 L:75 S:0 I:0 C:9 P:3

**Ementa:** Aplicações à geologia e ciências do ambiente. Análise de imagens por variografia (lâminas e/ou de sensoriamento remoto). Análise variográfica: estruturas imbricadas, efeito de pepita. Modelos de anisotropia e ajuste global de variogramas. Modelagem numérica "in situ": krigagem simples, ordinária, com deriva e com deriva externa. Modelo linear multivariado e cokrigagem (collocated).

#### **GA112 Métodos Quantitativos na Indústria Mineral**

T:45 E:15 L:15 S:15 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Modelos Econômicos para Análise das Commodities Minerais: Econométricos, Input-Output, Engenharia, Conceitos e Procedimentos, Métodos de Previsão para Oferta, Demanda, Preços e Demais Variáveis.

#### **GA117 Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos**

T:45 E:15 L:15 S:15 I:45 C:9 P:2

**Ementa:** Caracterização das condições de ocorrência das águas subterrâneas, o ciclo hidrológico e suas interações no âmbito da bacia hidrográfica, cálculo de reservas de águas subterrânea, aspectos da qualidade e da contaminação da água subterrânea, gestão da qualidade e quantidade, gestão integrada dos recursos hídricos subterrâneos.

#### **GA128 Desenvolvimento, Meio Ambiente e Recursos Naturais**

T:45 E:0 L:0 S:45 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Caracterização do momento de transformação da relação do homem com os recursos naturais. Contextualiza a crise atual e caracteriza o modelo de desenvolvimento ocidental.

Estuda o modelo de desenvolvimento sustentável, seus elementos e objetivos, sob o enfoque social, econômico e ecológico. Analisa os principais instrumentos utilizados para a implementação do novo modelo, do ponto de vista da iniciativa do Estado (política ambiental) e da empresa privada (gestão ambiental). Integra os temas mencionados com os recursos naturais, em função do interesse específico de cada aluno.

#### **GA129 Gênese e Evolução de Bacias Sedimentares**

T:45 E:0 L:0 S:45 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** A disciplina visa dar um quadro geral dos tipos de bacias sedimentares focalizando a atenção sobre os mecanismos tectônicos que geram as bacias o tipo de preenchimento sedimentar e a história pós-deposicional. A integração de princípios de sedimentologia, estratigrafia, geologia estrutural, geotectônica, petrografia e diagênese permitem fornecer uma visão completa das bacias sedimentares.

#### **GA130 Avaliação Econômica de Ativos Minerai**

T:30 E:30 L:15 S:15 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Análise de Investimentos Tradicional. Análise de risco. Estudos de sensibilidade. Análise de Decisão. Modelização dos custos (benefício/custo). Impacto da Tributação na Rentabilidade dos Projetos. Análise de Carteira de Investimentos em exploração e produção. Teoria das Opções reais. Modelos Estocásticos e Aplicações na Valoração de Ativos Minerai.

#### **GA201 Análise Metalogenética Regional**

T:15 E:0 L:120 S:0 I:0 C:9 P:3

**Ementa:** Fundamentos de metalogênese regional, sua importância, conceitos e teorias. Delimitação de províncias metalogenéticas, fundamentos, metodologia e prática. Estudos práticos em áreas escolhidas, incluindo levantamentos bibliográficos, seminários, trabalhos de campo e laboratório.

#### **GA202 Petrologia de Minérios**

T:45 E:15 L:15 S:15 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Estudo das relações de fases nos sistemas químicos dos sulfetos, óxidos e metais mais comuns e importantes para a indústria. Discussão dos critérios teóricos e práticos para a

interpretação de paragêneses de minérios metálicos. Avaliação do uso de geotermômetros e geobarômetros. Estudo das condições de transporte, deposição, metamorfismo e deformação de minérios. Avaliação da contribuição dos estudos das mineralizações metálicas na elaboração de modelos descritivos e genéticos de depósitos minerais. Aplicação de técnicas de microscopia de minérios e introdução ao uso de outras ferramentas analíticas.

#### **GA206 Análise Estrutural**

T:30 E:30 L:45 S:0 I:30 C:9 P:3

**Ementa:** Fundamentos e premissas da análise estrutural de maciços rochosos. Elementos de mecânica de deformação das rochas. Estruturas sedimentares primárias, estruturas ígneas, foliações, lineações, dobras, falhamentos e juntas. Análise e síntese estruturais. Níveis estruturais e regionalização. Exemplos brasileiros de vinculação entre mineralizações e padrões estruturais.

#### **GA208 Tópicos Especiais**

T:30 E:0 L:0 S:0 I:60 C:6 P:3

**Ementa:** Apresentação pelo corpo docente ou por professores convidados de tópicos não contemplados pelas disciplinas correntes, mas de interesse para a área de concentração.

#### **GA214 Evolução Crustal e Metalogênese**

T:45 E:0 L:0 S:30 I:60 C:9 P:3

**Ementa:** Conceitos básicos em Metalogênese. A vinculação dos depósitos minerais com a evolução tectônica. Geoquímica de rochas em ambientes geológicos modernos e antigos e a relação com as concentrações minerais. Estudos sobre contextos geológicos nas principais épocas e províncias metalogenéticas. Aplicação da Metalogênese à geologia exploratória e a estudos ambientais.

#### **GA215 Processos Metalogenéticos**

T:45 E:0 L:45 S:0 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Disciplina apresenta os principais processos geológicos que conduzem à formação de depósitos minerais no interior da crosta terrestre, assim como aborda uma série de técnicas

utilizadas para a definição destes processos e sua quantificação, com implicações na elaboração de modelos genéticos.

#### **GA221 Sensoriamento Remoto Aplicado à Metalogênese**

T:30 E:0 L:60 S:0 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Técnicas de sensoriamento remoto e sua utilização nos estudos geológicos regionais e avaliação do potencial mineral. Princípios básicos do sensoriamento remoto. Propriedades espectrais de minerais e rochas. Sensores fotográficos. Imageadores. Radiômetros e espectômetros. Radar de visada lateral. Sistemas de radiação gama. Sistemas de baixa frequência. Sistemas que operam com campos naturais. Sistemas de luminescência. Aplicações ao mapeamento geológico e à pesquisa de recursos minerais.

#### **GA222 Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**

T:45 E:0 L:45 S:0 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Introdução ao processamento digital de imagens. Características das imagens digitais de sensoriamento remoto. Operações de correção e remoção de ruídos. Filtragem por convolução. Manipulação de contraste. Transformações aritméticas. Transformação por componentes principais e suas variações. Teoria de cores e técnicas de manipulação de cor. Noções de classificação de imagens multiespectrais. Sistemas de processamento de imagens. Trabalhos práticos com processamento digital de imagens de sensoriamento remoto.

#### **GA228 Tópicos Especiais I**

T:60 E:0 L:30 S:0 I:0 C:6 P:3

**Ementa:** Apresentação pelo corpo docente ou por professores convidados de tópicos não contemplados pelas disciplinas correntes, mas de interesse para a área de concentração.

#### **GA229 Tópicos Especiais II**

T:60 E:0 L:30 S:0 I:0 C:6 P:3

**Ementa:** Apresentação pelo corpo docente ou por professores convidados de tópicos não contemplados pelas disciplinas correntes, mas de interesse para a área de concentração.

#### **GA230 Greenstone Belts e sua Metalogênese**

T:0 E:0 L:90 S:45 I:0 C:9 P:3

**Ementa:** Definições básicas e importância econômica dos "greenstone belts". Características petrográficas, petrológicas, geoquímicas e estruturas de seus constituintes. Estratigrafia e evolução dos terrenos granito-greenstone do Canadá, Austrália, África, Índia e Brasil. Tipologia e controles de jazidas associadas a terrenos granito-greenstone.

#### **GA234 Sistemas de Informações Geo-referenciadas**

T:45 E:15 L:30 S:0 I:45 C:9 P:3

**Ementa:** Introdução: principais definições, principais SIG em operação, evolução dos computadores. História dos Sistemas de Informações Geo-referenciadas. Dados espaciais: definição de SIG, suportes do SIG, tipos de dados espaciais. Projeção de mapas: definições básicas, projeções cartográficas, sistemas de posicionamento global. Captura de dados para SIG: processos de captura de dados, dado vetorial, dado raster, conversão entre dados no formato vetorial em dados no formato raster, e vice-versa. Funções do SIG: interrogações, reclassificação, análise de proximidade, análise de contiguidade, operações de superposição, análise algébricas não-cumulativas, análises algébricas cumulativas.

#### **GA235 Geotecnologias Aplicadas ao Estudo de Recursos Naturais**

T:45 E:0 L:45 S:0 I:45 C:9 P:1

**Ementa:** A disciplina apresenta o conhecimento do estado da arte em Geotecnologias aplicadas ao desenvolvimento de projetos em Metalogênese e Meio Ambiente, constando de Geomatemática, Sensoriamento Remoto, Processamento Digital de Imagens, Geofísica e Sistemas de Informações Geo-referenciadas.

#### **GA236 Estudos Dirigidos em Geologia e Recursos Naturais**

T:15 E:0 L:0 S:120 I:0 C:9 P:3

**Ementa:** Estudos individuais de tópicos relacionados ao desenvolvimento de tese que requeiram aprofundamento em temas específicos, sob orientação de um docente.

#### **GA237 Processamento e Interpretação de Dados Aero-geofísicos para Mapeamento Geológico e Prospecção Mineral**

T:45 E:0 L:45 S:0 I:45 C:9 P:2

**Ementa:** Geofísica Aplicada: Introdução, princípios e propriedades físicas envolvidas, projeto de um aerolevante geofísico. Geofísica Aérea: conceituação, métodos geofísicos mais usados. Método magnetométrico: princípio e propriedades físicas, instrumentos de medição, redução, geração de imagens e apresentação; Interpretação qualitativa (mapas transformados); análise do relevo magnético, reconhecimento de padrões, unidades e estruturas magnéticas; interpretação quantitativa (noções): modelamento e inversão (generalizadas e locais). Método gamaespectrométrico: princípio e propriedades físicas, instrumentos de medição, redução, interpolação em malha regular, geração de imagens e apresentação; Interpretação qualitativa: mapas de elementos, razões e ternários. Análise, Integração e Interpretação dos dados. Geração do mapa pré-etape de campo.

#### **GA238 Geoquímica Analítica**

T:30 E:15 L:45 S:15 I:30 C:9 P:3

**Ementa:** Princípios básicos e aplicação das principais técnicas analíticas multi-elementares (espectrometrias de absorção e emissão, fluorescência de raios X, espectrometria de massas e cromatografia líquida) usadas na caracterização de amostras geológicas (águas, rochas, solos, sedimentos). Técnicas de preparação primária (trituração, moagem, peneiramento) e de dissolução das amostras, com ênfase no controle de qualidade em todas as etapas analíticas. Exercícios e aulas práticas de familiarização com boas práticas de laboratório, a obtenção e a avaliação da significância de dados analíticos.

#### **GA239 Geociências e Ambiente**

T:45 E:15 L:0 S:45 I:30 C:9 P:1

**Ementa:** Estudos de processos geológicos nas interfaces das esferas terrestres> Os ciclos geoquímicos, o papel da biosfera, a distribuição dos elementos químicos e isótopos nos materiais terrestres. Processos físico-químicos na atmosfera, hidrosfera e pedosfera. Comportamento dos metais e substâncias orgânicas em solos, águas e sedimentos, fontes naturais e ação antrópica. Impactos ambientais em áreas remotas, urbanas e de mineração. Planejamento, monitoramento ambiental e recuperação de áreas degradadas. Noções de toxicologia ambiental, monitoramento humano e análise de riscos. Regulamentações ambientais e consequências econômicas e sociais.

**GA240 Geoquímica Aplicada**

T:45 E:0 L:90 S:0 I:0 C:9 P:2

**Ementa:** A geosfera e geoquímica. Ciclos geoquímicos. Ambientes: impactos humano e natural, background geoquímico e poluição. Planejamento de estudos geoquímicos: tipos de amostra, densidade e escala de amostragem. Estudos pilotos e orientativos, controle de qualidade da amostragem geoquímica. Equipamentos modernos para amostragem e tratamento primário de amostras: design e aplicação. Técnicas de amostragem, estocagem e manipulação de sedimentos, solos e águas para análises químicas, avaliação de biodisponibilidade, testes de toxicidade e análise de risco. Coleta de dados físico-químicos. Tratamento estatístico, interpretação e formas de apresentação de dados geoquímicos. Estudos de caso, práticas de campo e laboratório.

**GA241 Mineralogia Aplicada**

T:30 E:30 L:45 S:0 I:30 C:9 P:3

**Ementa:** Princípios da Mineralogia e Cristalografia; Minerais Industriais (cimentos, cerâmicas, vidros) e Poluição Mineral; Rejeitos Minerais e reciclagem-reutilização; O conceito de Minerais-Reservatório e Barreiras Mineralógicas; Poeiras Minerais e Saúde Humana. Estruturas Lamelares (Argilominerais) e Zeolitas: aplicações industriais e ambientais. Inclui noções sobre técnicas instrumentais de análises mineralógicas, com ênfase para a Difração de Raios-X - Método do Pó; realização de análises com exercícios de interpretação de difratogramas e identificação de fases minerais; buscas nos bancos de dados do PDF-ICDD.

**GA504 Tese de Doutorado para Administração e Política de Recursos Minerais**

T:0 E:0 L:0 S:0 I:0 C:180 P:3

**GA505 Tese de Doutorado para Metalogênese**

T:0 E:0 L:0 S:0 I:0 C:180 P:3

**GA506 Dissertação de Mestrado para Administração e Política de Recursos Minerais**

T:0 E:0 L:0 S:0 I:0 C:108 P:3

**GA507 Dissertação de Mestrado para Metalogênese**

T:0 E:0 L:0 S:0 I:0 C:108 P:3

**GA510 Dissertação de Mestrado em Geologia e Recursos Naturais**

T:0 E:0 L:0 S:0 I:0 C:144 P:3

**GA511 Tese de Doutorado em Geologia e Recursos Naturais**

T:0 E:0 L:0 S:0 I:0 C:336 P:3