

PROJETO PEDAGÓGICO

CURSO DE GEOLOGIA

1. PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GEOLOGIA OFERECIDO PELO INSTITUTO E GEOCIÊNCIAS (IGC), UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

1.1. HISTÓRICO E APRESENTAÇÃO DO CURSO

Criado no ano de 1957, o Curso de Geologia ministrado pelo Instituto de Geociências (IGc) da Universidade de São Paulo (USP), corresponde a um dos quatro primeiros cursos da área no país. Sua criação foi apoiada por programas especiais do governo que tinham por foco, a formação de profissionais capacitados em geotécnica, e busca de recursos minerais, energéticos e hídricos no território brasileiro, sobretudo, por conta do aumento da demanda por recursos impulsionada pelo crescimento populacional.

No decorrer do tempo, o IGc-USP já formou mais de 2200 geólogos e geólogas. Os profissionais formados pelo IGc-USP têm se destacado em suas áreas de atuação, sobretudo nos diversos órgãos públicos, segmentos e setores de empresas privadas, bem como em instituições de ensino superior.

O Curso de Geologia do IGc-USP é ministrado em período integral (aulas concentradas nos períodos da manhã e tarde), com algumas disciplinas optativas que podem ser cursadas no período noturno. A estrutura das aulas permite uma dinâmica que favorece a associação dos conteúdos discutidos em aulas teóricas com as aulas práticas. O aprendizado no decorrer do curso busca desenvolver o raciocínio geológico no tempo e espaço, de modo a permitir com que o aluno busque soluções de problemas geológicos por meio da multidisciplinaridade e da transdisciplinaridade, sobretudo com a visão holística de um planeta Terra dinâmico. O curso foca a compreensão do meio físico e os inúmeros processos interrelacionados e codependentes com as atividades antrópicas. Os profissionais formados pelo IGc-USP são habilitados a atuar diante de problemas, tendo em vista a sustentabilidade e o bem-estar social.

De modo geral, a formação de nossos profissionais baseia-se em disciplinas de cunho teórico, teórico-prático e prático (aulas de campo e/ou laboratórios e desenvolvimento de projetos em disciplinas ou integrados). A experiência prática em campo é essencial para a formação de bons profissionais em Geociências, por permitir o melhor desenvolvimento das escalas espacial e temporal. Essa habilidade é desenvolvida por conta da excelente carga horária em atividades de campo, que possibilita aos estudantes aprender a descrever rochas e afloramentos, realizar mapeamentos geológicos e geotécnicos, levantamento de dados, coleta de amostras, uso e aquisição digital de dados e manuseio de diferentes ferramentas em diversas localidades do território brasileiro.

Atividades práticas que envolvem pesquisas, trabalhos em grupos e uso de equipamentos e instrumentos diversos são amplamente incentivadas, assim como o tratamento dos dados coletados, bem como a elaboração de relatórios e apresentação pública dos resultados obtidos e interpretações realizadas, de modo a promover o desenvolvimento não apenas da formação técnica de nosso profissional, mas também de sua postura ética e responsável, além de adequação da linguagem utilizada sempre visando atender o público leigo, de modo que a informação possa ser compreendida pela sociedade. O uso de aplicações diversas de inteligência artificial nas aulas e em atividades práticas tem sido intensificada mais recentemente, inclusive com a criação do laboratório

de Inteligência Artificial Intelli+Geo. Ao longo de todo curso é incentivado o desenvolvimento do pensamento crítico, inovador e de empreendedorismo.

O uso de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é comum durante as aulas, de forma a trabalhar a interatividade e modernização da grade curricular. Busca-se continuamente a atualização dos conteúdos discutidos em sala e, sobretudo, a criação de disciplinas optativas profissionalizantes, visando a inserção no mercado de trabalho atual.

2. OBJETIVOS DO CURSO DE GEOLOGIA

A finalidade do Curso de Geologia do IGc-USP é a formação de profissionais com amplo conhecimento em especialidades diversas, que incluem: mineralogia (básica e industrial), petrologia (ígnea, metamórfica, sedimentar e de minério), sedimentologia e estratigrafia, geologia estrutural e tectônica, geoquímica, paleontologia, cartografia geológica, estudos ambientais, geologia do petróleo, geotecnia, metalogenia, geotecnologias, geoprocessamento, sensoriamento remoto, geofísica, geoconservação, gênese, exploração, avaliação e gestão de recursos minerais, energéticos e hídricos, e mais recentemente, em ciência dos dados e inteligência artificial. Complementarmente, o IGc-USP se preocupa com a formação de profissionais engajados no ensino e pesquisa em Geociências, de modo a ter se tornado polo nacional de formação de pesquisadores e professores universitários.

O profissional formado no IGc-USP é capaz de compreender os processos geológicos, suas interações e dinâmicas, bem como a aplicação destes conceitos na resolução de problemas técnico-científicos, socioeconômicos, de gestão dos recursos naturais, assim como avaliar a influência da atividade humana no ambiente e a mitigação dos efeitos causados pela contaminação de solos, sedimentos, águas superficiais e subterrâneas, bem como àqueles derivados do uso e ocupação do solo. Recentemente, tem-se incorporado a essa capacidade, o manuseio de grande volume de informações por meio da ciência dos dados, além da preocupação em aproximar o conhecimento geológico da sociedade, com foco nas ODSs, economia circular, suprimento de *commodities* minerais para transição energética de baixo carbono, impactos hidrológicos das mudanças climáticas, indústria e mineração 4.0, etc.

3. PERFIL E CAMPO DE ATUAÇÃO DO GEÓLOGO: COMPETÊNCIAS E (NOVAS-) HABILIDADES

A polivalência é uma das características dos geólogos e geólogas formados pelo IGc-USP, o que permite amplo espectro de atuação profissional (áreas acadêmicas, governamentais, industriais e suas interconexões e sobreposições) sobretudo no setor mineral, indústria do petróleo, planejamento urbano, geotecnia e construção civil, hidrogeologia, avaliação de impactos ambientais e recuperação de áreas degradadas, além do ensino e da pesquisa.

O amplo espectro de atuação profissional fomenta a formação gradativa de lideranças em geociências de modo a promover o desenvolvimento sustentável. A permanente atualização desse profissional é possibilitada por trabalhos desenvolvidos em conjunto com várias instituições de pesquisa, ensino e empresas no Brasil e no

exterior, por meio de diversos convênios.

O perfil do geólogo tem passado por algumas modificações, em função de uma sociedade cada vez mais modernizada e tecnológica, o que também tem contribuído no surgimento de novos problemas e desafios. Esse contexto tem estimulado que novas competências e habilidades se incorporem ao perfil do profissional, as quais têm sido incentivadas e adicionadas pelo IGc-USP à formação do nosso egresso. Essas habilidades envolvem a formação de geólogos não exclusivamente destinados às atividades de campo, pesquisa mineral, petróleo e geotecnia, mas agora também focados em pesquisas nos tópicos mais modernos e de grande importância à sociedade e ampla atuação da geologia, a exemplo das mudanças climáticas globais, desenvolvimento sustentável, segurança hídrica, busca por recursos minerais mais inacessíveis, bem como aplicação de ciência de dados e perfis voltados à inovação, empreendedorismo, intenso uso de laboratório em escalas de investigação cada vez menores (do macro para o micro), em constante diálogo com a sociedade. Nesse contexto, as atuais habilidades têm se fundido ao intenso uso e aplicação de ferramentas tecnológicas, a exemplo de programas de computadores, aplicativos e manipulação de grande volume de dados. A criação do Espaço de Coworking Geofactory integrado à Biblioteca do IGc e ao Laboratório de Inteligência Artificial Intelli+Geo como parte do projeto GeoInova, busca a integração de grupos de discussão e colaboração multidisciplinares, aulas especiais em um ambiente descontraído e inovador e o incentivo ao empreendedorismo e à inovação nas geociências.

4. ESTRUTURA DO CURSO

O exercício da profissão de geólogo é regulamentado pela Lei 4076, de 23 de junho de 1962. O curso de Geologia do IGc-USP segue as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação na área da Geologia, aprovadas pelo Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação, em 6 de janeiro de 2015 (Resolução CNE/CES 1/2015, alterada pelo parecer CNE/CES 413/2015).

O Curso de Geologia do IGc-USP tem aulas em período integral e tem duração ideal de 10 semestres (5 anos), com tempo máximo de integralização de 15 semestres (7,5 anos), e tempo mínimo de 08 semestres (4 anos). O curso tem 3.975 horas, divididos em 3.165 horas-aula, 390 horas de crédito-trabalho, distribuídos em disciplinas obrigatórias, além de 420 horas-aula em disciplinas optativas livres e 120 horas destinadas ao Estágio Obrigatório Supervisionado em Geociências. O discente também pode optar por cursar até 20% de sua grade curricular em disciplinas de outras universidades que não a USP. O curso inclui diversas aulas e atividades em campo, com viagens didáticas com durações variadas de 1 a até 20 dias consecutivos, em diversas regiões do país.

O curso também possui grande volume de atividades práticas tanto em sala, quanto em laboratórios, com manuseio de amostras, lâminas petrográficas, imagens e dados geológicos diversos. Deste modo, enfatiza-se o equilíbrio entre atividades teóricas e práticas em sala de aula, laboratórios e atividades de campo. As aulas práticas em sala de aula envolvem manuseio de mapas, imagens de satélite, dados aerogeofísicos, sistemas de informação geográfica (SIG), uso aerofotos, bússolas e sistemas digitais de aquisição de dados estruturais, amostras de rochas, minerais, fósseis e minérios e estudos de caso com discussão em sala e o desenvolvimento de projetos integrados. As aulas práticas em laboratório envolvem estudos em microscópios petrográficos com

direcionamento à petrografia, ensaios e rotinas de laboratório (geotecnologias, de química, geoquímica, física, geotecnia, etc) e em microcomputadores, com programas específicos para as geociências. Cabe ressaltar que desde 2017, em resposta às solicitações dos discentes do IGc-USP, um robusto conjunto de disciplinas optativas foi criado no intuito de melhor contextualizar as diversas temáticas em Geociências frente às novas demandas científicas e da sociedade em geral.

Nos dois anos iniciais do curso, prevalece o ciclo básico de disciplinas, no qual são oferecidas disciplinas básicas e de suporte ao curso, que incluem estrutura e história geológica do planeta Terra, mineralogia, paleontologia, sedimentologia, geomorfologia, geotecnologias, além de física, química, cálculo e biologia. A partir do terceiro ano, concentram-se as disciplinas do ciclo intermediário, com disciplinas específicas à base da formação do geólogo (e.g. estratigrafia, petrologias ígnea, petrologia metamórfica e geologia estrutural) e algumas do ciclo profissionalizante. No quarto ano prevalecem disciplinas aplicadas, do ciclo profissionalizante, tais como: mapeamento geológico, exploração e gênese de depósitos minerais, geologia econômica, hidrogeologia, geotecnologias, geologia de engenharia, avaliação de recursos minerais, geofísica, e utilização e gestão de recursos naturais. O quinto e último ano é idealmente dedicado às disciplinas optativas-livre, embora também possam ser cursadas nos anos anteriores, além do desenvolvimento do Trabalho de Formatura. O Trabalho de Formatura é individual, desenvolvido em alguma temática da área de Geociências à escolha do discente, apresentado sob a forma de Monografia e/ou artigo, com apresentação oral pública e arguição perante uma comissão examinadora de três membros, composta pelo orientador, um membro da Comissão do Trabalho de Formatura do IGc e um professor, pesquisador ou profissional especializado no tema do trabalho. Para o desenvolvimento do Trabalho de Formatura é exigido o mínimo de 80% de cumprimento dos créditos em disciplinas obrigatórias da grade curricular.

As aulas de campo, ocorrem desde o primeiro ano do curso, são realizadas no âmbito de disciplinas obrigatórias e optativas, e incluem disciplinas de mapeamento. Essas atividades atendem às Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Geologia (CNE/CES nº 1/2015).

O estágio curricular obrigatório é contemplado pela disciplina obrigatória “Estágio Supervisionado em Geociências - 0440335”, com carga horária de 120 horas. O objetivo do estágio é propiciar ao discente a vivência nos diversos ambientes de trabalho, acadêmico ou não, em geociências, por meio de práticas desenvolvidas junto a entidades públicas e privadas. O estágio atende às Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área de Geologia (CNE/CES nº 1/2015).

O Instituto de Geociências, bem como as demais unidades de ensino e pesquisa da USP, oferecem um elevado número e variada composição de disciplinas optativas, que incluem temas científicos e profissionalizantes da grande área Geociências, ou de outras áreas do conhecimento. Os discentes devem cumprir 420 horas em disciplinas dessa categoria. Tais disciplinas permitem ao discente (i) ter contato com áreas afins à geologia na forma de disciplinas oferecidas por outras unidade da USP; (ii) ter contato com estudantes de outras áreas, o que favorece a pluralidade universitária, a multidisciplinaridade, a interdisciplinaridade e o intercâmbio de ideias, diálogo e discussões; e (iii) começar a se especializar em alguma área específica da Geologia, por meio de

disciplinas de maior aprofundamento oferecidas no IGc.

Bolsas de monitoria, de iniciação científica e estágios em empresas são possíveis a partir do segundo. O intercâmbio com universidades estrangeiras é incentivado, bem como convênios oferecidos por agências e instituições, mediante processo seletivo, com oferecimento de bolsas.

O curso também permite com que o discente execute diversas Atividades Acadêmicas Complementares (AACs; 360 horas), de sua escolha, as quais incluem desde atividades esportivas, culturais, sociais e de extensão, até cursos profissionalizantes (presenciais ou online). Nesse sentido, o aluno também será intensamente incentivado a cursar cursos diversos em Geologia oferecidos por profissionais oriundos de várias instituições públicas e privadas.

O discente também será incentivado, ao longo do curso, a participar de eventos de divulgação científica (congressos, simpósios, *workshops*, feiras, etc.), tanto para divulgar resultados de eventuais projetos que desenvolveram, ou então, para assistir exposições e palestras diversas em Geologia, ou ainda conhecer profissionais e estudantes do demais cursos de geologia do país.

Em 2023 foi implementada a curricularização da extensão, atendendo as Deliberações CNE nº 07/2018 e CEE nº 216/2023, correspondendo a 10% da carga horária total do curso. Para tanto, foram feitos ajustes em algumas disciplinas de forma a que não houvesse aumento de carga horária no curso.

4.1 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:

As diversas atividades didáticas incluídas na Grade Curricular são desenvolvidas tanto em sala de aula (aulas expositivas e práticas), quanto ambiente online (aulas e/ou atividades online, que não ultrapassam 20% do curso, quando dadas como parte de disciplinas curriculares), em campo (em aulas práticas) e em laboratórios diversos. Os docentes do curso têm tido a constante preocupação em implementar novas ferramentas e métodos didáticos ao ensino, sobretudo nas temáticas que abordam extenso conteúdo teórico, os quais incluem: (i) participação ativa dos discentes; (ii) favorecimento da bagagem e experiência dos discentes na construção dos conceitos tratados; (iii) inserção de tecnologias digitais na obtenção e tratamento de dados; (iv) criação de espaços de participação coletiva com estímulo à criatividade; (v) desenvolvimento de projetos integrados em disciplinas diversas; (vi) estudo e discussão de estudos de caso reais em Geociências; etc.

4.1.1 Atividades didática em Sala de Aula:

Aulas expositivas

Corresponde à exposição e discussão dos conteúdos temáticos das disciplinas por meio de material referenciado e especializado à área, bem como do acúmulo de experiência dos docentes do IGc-USP, obtida ao longo de sua formação, docência e pesquisa. As aulas expositivas têm por objetivo apresentar o conteúdo técnico-teórico (com figuras, ilustrações, diagramas, gráficos, animações, vídeos etc.) dos diversos processos e ambientes geológicos, organizados de acordo o programa e ementa da disciplina.

Aulas expositivas dialogadas

Contemplam a exposição de conteúdos com a participação ativa dos discente, por meio de uma abordagem construtiva e que muitas vezes leva em conta suas experiências. Tem por objetivo desenvolver o senso de questionamento, interpretação e discussão frente ao objeto discutido, a partir de seu reconhecimento e confronto de ideias e realidades.

Aulas práticas

Correspondem às atividades supervisionadas ou acompanhadas de próximo pelos docentes e monitores. São desenvolvidas tanto em sala de aula, quanto em laboratórios diversos e em campo. Têm como objetivo a descrição, reconhecimento (e.g. textural, estrutural, morfológico, mineralógico etc.), interpretação e comparação de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélites, além de materiais geológicos como minerais, rochas, minério e fósseis por meio de sua manipulação. Algumas aulas práticas simulam a constituição de empresas vinculadas com o setor mineral, com exercícios práticos competitivos e de investimentos. As práticas também permitem aos discentes aprenderem o manuseio e utilização de ferramentas diversas em geociências, a exemplo de mapas, bússola, programas de computador específicos e grande conjunto de dados. As aulas práticas permitem que os discentes reconheçam os processos e ambientes geológicos responsáveis pela formação do objeto, por meio de seu registro em cada material.

4.1.2 Atividades didáticas em laboratório

Ocorrem nos diversos laboratórios didáticos e de pesquisa do IGc-USP e em ambientes especiais, como o GeoFactory, acompanhadas pelo(s) docente(s) e monitor(es) da disciplina. Permitem que os alunos usem e aprendam a manipulação de equipamentos e instrumental necessários à obtenção de dados e informações detalhadas de materiais geológicos (minerais, rochas, fósseis, minério, solo, água, material particulado etc.), necessários à identificação a partir de sua constituição mineralógica e/ou química. Práticas de petrografia de rochas ígneas, sedimentares, metamórficas e de minério são amplamente ensinadas e praticadas no decorrer do curso, sobretudo no Laboratório Didático de Microscopia Petrográfica. Ademais, diversas disciplinas têm aulas práticas para elaboração de mapas geológicos, geotécnicos, de riscos geológicos, etc. Essas atividades também abarcam aquelas desenvolvidas em plataforma digital, com uso de programas de computador específicos das diversas áreas das Geociências (sensoriamento remoto, geoprocessamento, aerogeofísica, geofísica, geoestatística e modelagens numéricas, inteligência artificial, em especial com “Machine Learning”, efotogeologia).

4.1.3 Atividades didáticas em campo

Presentes desde o 1º semestre do curso, são essenciais à formação do conhecimento geocientífico de todo geólogo. Essas atividades incluem a observação, descrição e interpretação da formação de paisagens e exposições geológicas diversas, além da apresentação das temáticas observadas e discutidas no decorrer da prática, por meio de relatórios, mapas e apresentações orais. Também envolvem o aprendizado de técnicas de campo, a exemplo do reconhecimento de minerais, feições, texturas, estruturas, e ambientes geológicos, bem como sua descrição, amostragem sistemática ou não (rochas, solo, água, material particulado), assim como as técnicas envolvidas na

cartografia geológica de terrenos sedimentares, ígneos e metamórficos, com consequente elaboração e interpretação de mapas e perfis geológicos em plataforma digital, a partir de programas de GIS. O uso de aquisição digital e processamento de dados tem sido gradativamente introduzido nas aulas de campo com equipamentos e *softwares* diversos.

4.1.4 Métodos de ensino

Embora aulas expositivas, prática-expositivas e práticas sejam constantes no decorrer do curso, novos métodos de ensino têm sido incentivados, a exemplo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), metodologias dialogadas e participativas que buscam colocar o discente como ator e produtor de conhecimento, de modo a ampliar sua autonomia no aprendizado. Há estratégias em que a contribuição do aluno ocorre de modo individual, porém, exposta para o coletivo, na forma de seminário e apresentação de resultados (e.g. atividades de campo, estágio, iniciação científica, situações-problemas). Os trabalhos em grupo também são frequentes, com propostas de integração, promoção da troca de saberes, do diálogo e da mediação.

4.2 INGRESSO NO CURSO

São disponibilizadas anualmente 50 vagas para o Curso de Geologia, com possibilidades de ingressos por: (i) vestibular FUVEST, com 37 vagas de ingresso, (ii) ENEM - USP e o Provão Paulista, com 13 vagas (26% do total de vagas), e (iii) Competições do Conhecimento, processo seletivo para o ingresso de estudantes brasileiros participantes de Competições do Conhecimento (olimpíadas) para preenchimento de vagas adicionais da graduação da USP. Das 50 vagas, 50% são destinadas para alunos oriundos de escolas públicas.

O curso também recebe (i) intercambistas internacionais, através de convênios específicos; (ii) transferência interna de outros cursos da USP, ou de pessoas que tenham completado sua graduação, nestes dois últimos casos, desde que haja disponibilidade de vagas remanescentes. O preenchimento destas vagas ocorre mediante processo seletivo interno do IGc-USP.

4.3 AVALIAÇÃO E GESTÃO DO CURSO

Os departamentos definem a distribuição didática das disciplinas departamentais e interdepartamentais, a qual é revisada, verificada e aprovada pela Comissão de Graduação e posteriormente aprovada pela Congregação do IGc-USP.

A comissão de Coordenação de Curso da Geologia (CoC-Geologia), junto à Comissão de Graduação (CG), trabalham no sentido de: (i) cumprir as diretrizes curriculares; (ii) avaliar alterações curriculares, de ementa, de semestre proposto, criação e exclusão de disciplinas e atualizações de requisitos; (iii) avaliar os processos de ensino e aprendizagem no curso; (iv) avaliar disciplinas junto aos alunos; além de (v) acompanhar a vida acadêmica dos alunos e avaliar seus pedidos diversos, referentes às questões curriculares e acadêmicas.

Os discentes têm participação ativa na avaliação das disciplinas e dos docentes do IGc-USP, por meio de questionário respondidos anonimamente, com ampla divulgação dos resultados aos docentes e alunos. A avaliação tem por objetivo a melhoria das disciplinas, por meio de aspectos relacionados à avaliação do docente,

conteúdo programático, métodos e recursos de ensino, métodos de avaliação propostos e autoavaliação de desempenho dos alunos em relação à sua participação na respectiva disciplina. Além desse instrumento, a Coordenação do Curso e a Comissão de Graduação, por meio dos representantes discentes, estão em constante interlocução com os alunos acompanhando o processo de ensino e aprendizagem. Os resultados são utilizados pela coordenação de curso, pelas comissões de ensino e de graduação e docentes para o aprimoramento do ensino e aprendizagem.

O IGc-USP não possui um sistema de acompanhamento de egressos, mas a Comissão de Graduação do Instituto periodicamente efetua levantamentos, contatos e reuniões com os ex-alunos, notadamente quando da elaboração de alguns relatórios e quando de reformas curriculares.

4.4 PERFIL DOS DOCENTES

Atualmente, o corpo docente do IGc-USP é constituído por 55 docentes (todos com título de doutor), todos em Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP), além de 18 professores em seu quadro de pesquisadores sêniores, no auxílio das diversas atividades relacionadas à graduação, pós-graduação e pesquisa nos mais variados níveis de formação acadêmica. Adicionalmente, o IGc-USP tem buscado continuamente a contratação de novos professores, que possam contribuir tanto em disciplinas tradicionais, quanto avançar em áreas de grande inovação científica no campo das Geociências. A criação de áreas do conhecimento inovadoras e integradoras em sintonia com a sociedade e a indústria tem sido buscada no IGc com a criação de concursos públicos, por exemplo, nas áreas de Geoconservação, Ciência de Dados e Inteligência Artificial em Geociências, Geofluidos em Sistemas Minerais e Petrolíferos, Geobiologia e Geoquímica Orgânica Ambiental e Paleoambiental.

Todos os docentes lecionam disciplinas dentro de suas áreas de especialização e, portanto, estão fortemente engajados com a formação de recursos humanos nos mais variados níveis da formação acadêmica, desde projetos de Iniciação Científica (mantidos por agências de fomento e pela universidade como apoio à permanência estudantil e monitoria em disciplinas diversas), Trabalhos de Formatura, Mestrado, Doutorado e Pós-Doutorado.

No conjunto, o quadro docente do IGc-USP tem continuamente demonstrado um corpo técnico altamente qualificado que se reflete na produção científica disponível em revistas nacionais e internacionais de expressão global, nas colaborações científicas com inúmeros grupos de pesquisa internacionais e na política eficiente de captação de recursos financeiros junto às agências de fomento à pesquisa.

4.5 ATIVIDADES DE PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

As pesquisas desenvolvidas tanto no decorrer da formação acadêmica dos discente (Iniciação Científica, Trabalho de Formatura) quanto em nível de pós-graduação (mestrado, doutorado, pós-doutorado) estão intimamente relacionadas no curso de Geologia. Esta proximidade permite a integração entre alunos de graduação e pós-graduação sobretudo proporcionada pela utilização compartilhada de laboratórios de pesquisa, dando aos

alunos de graduação a oportunidade única de acompanhar os mais diversos campos de pesquisa desenvolvidos nas dependências do IGc, além de propiciar a inserção dos alunos de graduação nos diversos grupos de pesquisa do Instituto.

Com a mudança do perfil do estudante de geologia, bem como o surgimento de novas e inovadoras áreas de pesquisa e atuação do geólogo, novos laboratórios têm sido construídos e parcerias internacionais consolidadas. Nesse cenário, os diversos projetos de Iniciação Científica e Trabalho de Formatura dão aos alunos a oportunidade de ter contato com o estado da arte da pesquisa em Geologia.

As atividades de extensão universitária desenvolvidas pelo IGc-USP envolvem tanto o corpo discente quanto docente. Dessas atividades destacam-se: as visitas monitoradas de escolas ao Museu de Geociências; produção de réplicas de fósseis na Oficina de Réplicas; divulgação das Geociências por meio de seminários e palestras no âmbito do Café Geológico; realização e organização da FENAFEG (Feira Nacional de Fornecedores e Empresas de Geologia); participação na Feira USP e as Profissões; exposições sobre temáticas diversas em Geologia no salão de entrada do instituto, projetos e atividades de Geoparques que envolvam diretamente as comunidades locais e interessadas, além da realização de palestras, *workshops* e cursos diversos por parte dos docentes.

A partir de 2023, atendendo as Deliberações CNE nº 07/2018 e CEE nº 216/2023 que regulamentam a Curricularização da Extensão e a regulamentação da PRCEU-USP (2023), o curso passou a ter 10% da carga horária voltada ao desenvolvimento das atividades de extensão. A “curricularização da extensão” é fruto do processo de valorização da extensão universitária nas últimas décadas e se caracteriza pelo reconhecimento das ações extensionistas durante o processo formativo dos estudantes, como parte integrante do currículo/carga horária total do curso. Ela implementa uma troca dialógica direta de estudantes com a sociedade, por meio de práticas vivenciadas fora dos muros da universidade (PRCEU-USP, 2023). Tais atividades encontram-se contempladas em Atividade Extensionista Curricular (AEX – PRCEU, 2023). As AEX incluem diversas modalidades de ações de natureza extensionista, como *programas, projetos, cursos, eventos e prestação de serviços*, desde que realizadas por estudantes, coordenadas por docentes e voltadas à sociedade. Os estudantes podem desenvolver as AEX em qualquer unidade da USP.

O IGc-USP tem também um capítulo estudantil da *Society of Economic Geologists*, que agrega graduandos e pós-graduandos interessados em Mineração e Recursos Minerais, com a promoção sistemática de palestras, cursos, debates, visitas ao campo e participação em eventos técnico-científicos com apoio da SEG e de empresas de mineração e de prestação de serviços. O IGc também conta com a empresa Junior Geo Júnior Consultoria gerenciada pelos alunos, sob a supervisão de docentes-pesquisadores da unidade. O IGc-USP oferece também cursos de formação de monitores ambientais nos parques estaduais e cursos de formação continuada de professores da rede pública e particular, que conta com a colaboração dos alunos de Geologia.

5. ESTRUTURA DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Além do Curso de Geologia, o Instituto de Geociências também oferece o Curso de Licenciatura em Meio

Ambiente e Geociências. O instituto está organizado em dois departamentos: Mineralogia e Geotectônica (GMG) e Geologia Sedimentar e Ambiental (GSA), aos quais estão associados laboratórios didáticos e diversos laboratórios de pesquisa, além de dois centros de pesquisa institucionais: Centro de Pesquisas em Geocronologia e Geoquímica Isotópica (CPGeo) e Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas (CEPAS).

A estrutura organizacional do IGc-USP em 2021 conta com 112 servidores não docentes vinculados aos departamentos, centros de pesquisa e administração. A Diretoria possui órgão de assistências acadêmica, financeira e administrativa, Serviço de Graduação, Serviço de Pós-graduação, Seção de Estágio, o Serviço de Biblioteca, Museu de Geociências, além de cinco seções técnicas: Seção de Apoio Acadêmico, Seção de Desenvolvimento Institucional, Seção de Publicação, Seção de Gráfica e Seção de Laminação.

O Instituto sedia dois Núcleos de Apoio à Pesquisa (NAP): (i) o NPGeo - Núcleo de Apoio à Pesquisa “Patrimônio Geológico e Geoturismo”, criado em 2011, na primeira etapa do Programa de Estímulo à Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa; e (ii) o NAP Geoanalítica, criado em 2012 na segunda etapa do mesmo programa.

Ademais, o IGc-USP reúne seis Grupos de Pesquisa: Tecto-Mag – Tectonofísica – Estudos Magnéticos Aplicados à Geologia; Geoconservação; Origem e evolução de bacias sedimentares; Estudos para Armazenamento Geológico de Carbono – CCS; Falhas e Zonas de Cisalhamento; e Geociências da Litosfera (GEOLIT).

5.1 AMBIENTES VOLTADOS AO ENSINO, PESQUISA, CULTURA E EXTENSÃO

No IGc-USP são diversos os espaços destinados às práticas de ensino, estágios, aos estudos independentes e aos projetos. Esses espaços são:

5.1.1 Biblioteca

O Biblioteca do IGc-USP é considerada a principal referência na área de Geociências no Brasil, pois reúne um amplo acervo de títulos, volumes, dissertações de mestrado, teses de doutorado e livre docência, trabalhos de formatura e periódicos. O Serviço de Biblioteca do IGc-USP tem frequentemente atualizado e ampliado seu acervo, por meio de constante pesquisa junto aos docentes do instituto, visando embasar projetos de pesquisa internos e externos à Universidade. A extensão de seu acervo é apresentada na Tabela 2.

Como parte do projeto GeoInova, a Biblioteca do IGc integra-se agora ao espaço de *Coworking* GeoFactory e a sala Pró-Aluno, nos moldes do *Library Innovation Lab* da Universidade de Harvard e dos Centros de Recursos de Aprendizagem e Investigação - CRAI em diversas Universidades espanholas.

Bibliotecas são espaços reconhecidos de busca e geração de conhecimento e, portanto, sua vinculação a laboratórios de inovação, prototipagem e empreendedorismo têm a capacidade de impulsionar o desenvolvimento dos projetos, uma vez que coloca à disposição dos estudantes, empreendedores e parceiros comerciais o acesso a conteúdos informacionais de base e de fronteira, além de estimular uma visão muito mais agregadora.

Tab. 2. QUANTIFICAÇÃO DO ACERVO DA BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS (IGC-USP).

Livros (títulos)	21.307
Periódicos	63.925
Multimídia (vídeos, CD-Roms, slides, etc.)	13.512
Mapas	7.170
Teses e dissertações	4.850
Produções de Docentes e de Servidores	14.877
Outros (separatas, projetos, volumes de livros, etc.)	7.795
Total do acervo	135.775

5.1.2 Seção de Materiais didáticos

A Seção de Materiais didáticos constitui-se de um importante acervo com milhares de amostras de minerais, rochas, minério e fósseis, modelos cristalográficos e estruturais, estereoscópios, bússolas, kits de determinação física de minerais (escala de dureza Mohs, canivete, lupas, etc.), que são utilizados durante diversas aulas práticas. Atualmente estão sendo adquiridos novos materiais, incluindo um impressora 3D para desenvolvimento de materiais didáticos.

5.1.3 Sala pró-aluno

Ambiente de informática equipado com 23 microcomputadores, impressora e um *scanner*, destinado às atividades acadêmicas dos alunos de graduação do IGc-USP. A sala funciona de segunda à sexta-feira, das 8h às 22h e, em período de férias, das 8h às 17h, neste último, em função da disponibilidade do aluno-monitor.

5.1.4 Geo-Factory

O IGc foi contemplado com um projeto de inovação da Pró-Reitoria de Graduação para a adequação do espaço físico de parte das dependências da biblioteca para a criação do denominado GeoFactory, correspondente a um espaço colaborativo, em esquema de *coworking*, com os objetivos principais de:

- (i) Criar um espaço de simulação, formação e treinamento de um ambiente de trabalho em *co-working* que possa ser complementarmente aproveitado em diversas disciplinas.
- (ii) Estimular, de modo integrado com disciplinas obrigatórias e optativas e, até mesmo com projetos de pesquisas, a troca de ideias, o espírito colaborativo, inovador e empreendedor dos estudantes.
- (iii) Incentivar a transformação digital e aceleração do uso das tecnologias pelos alunos, entre outros.

5.1.5 GEOMAKER – Laboratório de Criatividade e Co-Criação

Espaço educativo para aulas e desenvolvimento de projetos que possibilitem o uso das metodologias ativas e a elaboração de recursos didáticos próprios para o ensino das Ciências da Terra, de modo a produzir conhecimento em laboratórios de fabricação digital, com possibilidades de aprendizagens que vão além dos aspectos curriculares no ensino de graduação. Adicionalmente, o projeto almeja contribuir com a (i) formação

dos estudantes de graduação no que se refere à construção de práticas interdisciplinares em Ciências da Terra e Educação Ambiental e produção do conhecimento em laboratórios de fabricação digital; (ii) ampliar, melhorar e consolidar o espaço do laboratório de recursos didáticos; (iii) ampliar o uso de metodologias ativas e dialógicas no ensino de graduação; e (iv) possibilitar um espaço que desenvolva nos estudantes a criatividade, a visão sistêmica, a autonomia e a co-criação.

5.1.6. Laboratório de Inteligência Artificial – Intelli⁺Geo

Atualmente em processo de implementação (ano de 2022), corresponde a um laboratório integrado ao projeto GeoInova e GeoFactory. No momento está em processo de aquisição duas estações de trabalho para instalação de softwares para aplicações em inteligência artificial. Conta também com um ambiente que proporciona a possibilidade de grupamentos de mesas para reuniões dos estudantes e aulas práticas, acompanhadas de monitores. O Intelli⁺Geo, no contexto do GeoInova, visa:

(i) incentivar a transformação digital e acelerar o uso das tecnologias digitais disruptivas na aquisição, tratamento e análise de dados digitais em geociências, com foco em Inteligência Artificial e na multidisciplinaridade;

(ii) estimular o desenvolvimento de projetos e propostas inovadoras, fundamentadas em dados e em Inteligência Artificial, para áreas conhecidas ou para novas áreas, propiciando uma formação atualizada e estimulando o empreendedorismo dos formandos;

(iii) aplicar esses conceitos para o avanço das geociências, para a descoberta e gestão de recursos naturais para o atendimento das demandas da sociedade, em sintonia com o que vem ocorrendo nos melhores centros internacionais de referência em geociências.

5.1.7 Infraestrutura laboratorial

O IGc-USP conta com uma variada e sofisticada gama de laboratórios que contempla amplo espectro temático e de métodos analíticos para pesquisas em Geociências. Essa infraestrutura está à disposição ao desenvolvimento das atividades didáticas e de pesquisas disponibilizadas à graduação e pós-graduação. Os laboratórios do IGc-USP têm como um de seus objetivos principais o apoio às atividades didáticas, a exemplo do Laboratório Didático de Microscopia Petrográfica, construído para atender tanto às disciplinas de petrografia e aquelas que programa alguma atividade prática de análise petrográfica de minerais e rochas, quanto às atividades de pesquisa (e.g. Iniciação Científica, Trabalho de Formatura etc.). Outro exemplo é o Laboratório de Informática Geológica (LIG), planejado para atender aulas práticas relacionadas às geotecnologias, bem como o tratamento de dados, por meio de softwares específicos da área de Geociências e de projetos de pesquisa que os discentes eventualmente venham a desenvolver. Destaca-se que diversas atividades práticas desenvolvidas nas disciplinas da Grade Curricular também fazem uso de outros laboratórios específicos a cada área.

No IGc-USP, a ampla gama de laboratórios disponíveis aos discentes desenvolverem suas pesquisas incluem: Laboratório de Análise de Bacias Sedimentares e Neotectônica; Laboratório de Anisotropias

Magnéticas e de Magnetismo de Rocha; Laboratório de Cartografia Geológica; Laboratório de Difração de Raios X; Laboratório de Espectrometria Gama e Luminescência; Laboratório de Estudo de Depósitos Minerais; Laboratório de Estudos Paleobiológicos; Laboratório de Fluorescência de Raios X; Laboratório de Geofísica Aplicada; Laboratório de Geoquímica; Laboratório de Geoquímica e Petrologia Experimental; Laboratório de Geotecnia Experimental e Risco Geológico; Laboratório de Inclusões Fluidas; Laboratório de Inclusões Fluidas Aplicadas à Indústria do Petróleo (GeoFluid); Laboratório de Informática Geológica; Laboratório de Mapeamento Geológico de Terrenos Sedimentares; Laboratório de Micropaleontologia “Setembrino Petri”; Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura; Laboratório de Microsonda Eletrônica; Laboratório de Paleobotânica e Palinologia; Laboratório de Paleontologia de Invertebrados; Laboratório de Paleontologia Sistemática; Laboratório de Petrografia Sedimentar; Laboratório de Petrologia e Geoquímica Experimental; Laboratório de Preparação de Amostras e Metalogenia; Laboratório de Preparação de Amostras Geológicas; Laboratório de Química e ICPMS; Laboratório de Sedimentologia "Armando Márcio Coimbra"; Laboratório de Sensoriamento Remoto e Visualização 3D e Espectrometria; Laboratório de Sistemas Cársticos; e Laboratório de Tratamento de Amostras.

Todo esse parque laboratorial foi estruturado em função dos projetos de pesquisa dos docentes e demandas diversas em geociências, e tem sido coordenado por professores indicados pelos conselhos departamentais. Os laboratórios são mantidos por meio de verbas de múltiplas origens: (i) verbas de custeio da USP; (ii) dotações de agências de fomento (e.g. FAPESP, CNPq, FINEP e CAPES); e (iii) Projetos Institucionais, de Pesquisa e Auxílios Individuais.

5.1.8 Museu de Geociências

O Museu de Geociências do IGc tem por objetivo promover a valorização do patrimônio geológico ex-situ, por meio da aproximação entre Geociências e Sociedade, através de seu amplo acervo de minerais, rochas, minérios e fósseis, dentro itens diversos para o público acadêmico e leigo. Atualmente, o Museu dispõe de um acervo com cerca de 7.000 itens.

Nesse sentido, o museu tem se engajado em diversas ações, a exemplo da: (i) didática, como laboratório de aulas práticas de diversas disciplinas oferecidas pelo IGc, sobretudo as de graduação; (ii) científica, por corresponder a repositório de minerais, rochas, fósseis, meteoritos, minério; (iii) educativa, visto atender alunos do Ensino Básico, Fundamental e Médio dos municípios do Estado de São Paulo e vizinhos; e (iv) social, por atender à consultas diversas sobre assuntos relacionados, provenientes do público em geral.

5.1.9 Litoteca

A litoteca do IGc é uma iniciativa que visa à organização e preservação do inestimável acervo de minerais, rochas e minérios fruto do trabalho de nossos alunos, pesquisadores, docentes e funcionários. O acervo é formado por materiais geológicos de diferentes regiões do Brasil e do mundo que podem ser estudadas

pelos alunos da graduação, pós-graduação e por pesquisadores diversos, bem como ser exposto no museu ou em feiras.

5.1.10 Oficina de Réplicas

A Oficina de Réplicas, está ligada ao Museu de Geociências e ao Laboratório de Paleontologia Sistemática do Instituto de Geociências, surgiu decorrente da necessidade em atender à grande carência de material paleontológico nas escolas de segundo grau e universidades. É um espaço de ensino e aprendizagem para os alunos da graduação, que desenvolvem projetos de pesquisa e de extensão universitária, aprendem a confeccionar réplicas de fósseis e a utilizar estes recursos didáticos no ensino de Geociências.

5.2 CENTROS DE PESQUISA

Dois centros de pesquisa institucionais compõe a infraestrutura laboratorial do IGc-USP: (i) Centro de Pesquisas em Geocronologia e Geoquímica Isotópica (CPGeo); (ii) Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas (CEPAS); e (iii) Centro de Pesquisas Antárticas (CPA).

5.2.1 Centro de Pesquisas em Geocronologia e Geoquímica Isotópica (CPGeo)

O Centro de Pesquisas em Geocronologia e Geoquímica Isotópica (CPGeo), criado em 1964, é constituído por uma série de laboratórios cujo objetivo respalda na obtenção de dados isotópicos (isótopos radiogênicos e estáveis) para aplicações diversas em estudos de processos geológicos globais e locais. Desde sua inauguração, o CPGeo tem ampliado e diversificado sua capacitação analítica com constante implementação de novos laboratórios e técnicas, que permitem avançar o conhecimento geológico nas mais variadas escalas. O CPGeo suporta pesquisas de diversas instituições acadêmicas do Brasil e do exterior, além de oferecer serviços para setores produtivos vinculados às áreas de exploração mineral e pesquisa ambiental.

5.2.2 Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas (CEPAS)

Criado em 1983, o CEPAS configura-se como um dos mais importantes centros de pesquisa em água subterrânea do país, e conta com uma ampla lista de parceiros nacionais e internacionais, tanto dos setores públicos, quanto privados e de centro de pesquisa. Um dos principais objetivos do CEPAS é o aperfeiçoamento de técnicos, estudantes de graduação, estudantes de pós-graduação e pesquisadores, de modo a favorecer a formação de recursos humanos aptos a solucionar problemas relacionados a gestão de recursos hídricos e contaminação de solo e água subterrânea, comuns em diversos setores da sociedade.

5.2.3 Centro de Pesquisas Antárticas (CPA)

Criado em 1993 corresponde a um importante centro de pesquisa destinado ao levantamento de informações diversas em Geociências (geologia, biologia e oceanografia), constituído tanto por pesquisadores e docentes nacionais quanto por pesquisadores internacionais. Um de seus principais objetivos corresponde ao

aperfeiçoamento de estudantes de graduação e pós-graduação, por meio de projetos de pesquisa e convênios com instituições diversas (nacionais e internacionais).

5.3 NÚCLEOS DE APOIO À PESQUISA (NAP)

O IGc-USP conta com dois Núcleos de Apoio à Pesquisa (NAP): (i) Patrimônio Geológico e Geoturismo; e (ii) Geoanalítica.

5.3.1 NAP Patrimônio Geológico e Geoturismo (GeoHereditas)

Inaugurado em 2011, o GeoHereditas engloba pesquisas associadas à inventários e avaliação de locais de interesse geológico, além de ações e políticas necessárias para gerir locais em distintos níveis governamentais em áreas protegidas. Ademais, promove atividades de pesquisa, de debate e de extensão nas áreas de Geoturismo, Geoconservação e Educação Ambiental em diversas unidades da USP, instituições associadas e setores diversos da sociedade.

Deste modo, o NAP GeoHereditas destina-se ao desenvolvimento de projetos de: (i) formação e aperfeiçoamento de pesquisadores e demais profissionais interessados em Geoconservação e áreas afins no âmbito da universidade e demais instituições; (ii) popularização das Geociências na sociedade, a partir da divulgação da importância da geologia à sociedade, do Patrimônio Geológico e Geodiversidade, bem como sua importância à sociedade; (iii) Intercessão, junto aos órgãos ambientais e de proteção do Patrimônio Natural, no sentido de aprimorar a conservação do Patrimônio Geológico, através da conscientização e formulação de políticas públicas; (iv) estabelecimento e fortalecimento de contatos com pesquisadores e instituições estrangeiras atuantes em Geoconservação por meio de convênios para estudantes da graduação e pós-graduação; e (v) fomento de colaborações multidisciplinares, no âmbito do Brasil e do exterior.

5.3.2 NAP Geoanalítica-USP

Fundado em 2012, corresponde a um centro laboratorial multiusuário, multi- e transdisciplinar que congrega laboratórios especializados dedicados à aplicação e ao desenvolvimento de métodos analíticos físicos e químicos, clássicos e modernos, destinados ao estudo de quaisquer materiais geológicos e/ou de interesse às ciências dos materiais e ambientais. O Geoanalítica-USP está sediado no Departamento de Mineralogia e Geotectônica do Instituto de Geociências e envolve pesquisadores dos Institutos de Geociências (IGc), de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) e Oceanográfico (IO) e da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo.

O núcleo de pesquisa concentra os laboratórios de Difração de Raios X, Fluorescência de Raios X, Gemologia, Inclusões Fluidas, Microscopia Petrográfica, Microsonda Eletrônica, Química e ICP-OES/MS e Tratamento de Amostras. Tais laboratórios são dedicados à realização de análises químicas e físicas de toda a gama de materiais geológicos (minerais, rochas, solos, sedimentos, minérios, inclusões fluidas) e não-geológicos, de interesse industrial ou ambiental (concreto, cerâmica, rejeitos industriais, etc.).

Quadro Resumo da Carga Horária do Curso

Carga Horária	
Obrigatória	3555
Optativa Livre	420
Total	3975
Estágio	120
AAC	360
Total Geral (Total + Estágio + AAC)	4455
Carga horária exigida em extensão (10% do Total Geral)	446

