

O CURSO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Reginaldo Macedonio da Silva¹
Gilberto Gagg¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul –
Instituto de Geociências – IGEO – Professor do
Departamento de Geodésia

macedoniors@ufrgs.br
gilberto.gagg@ufrgs.br

RESUMO

O presente trabalho tem como proposta apresentar o curso de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir do seu histórico de criação no ano de 1995, por meio da resolução nº 19/1995 da Câmara de Ciências Exatas e Tecnologia do Conselho de Coordenação do Ensino e Pesquisa. No período atual (2021), o curso teve a criação de uma nova habilitação e do novo currículo em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, que foi aprovada através da resolução nº 79/2021 da Câmara de Graduação (CAMGRAD), abrindo um novo campo de atuação no mercado de trabalho e se atualizando em relação às outras universidades do Brasil, na área da Cartografia.

Palavras chaves: Cartografia, Agrimensura, UFRGS.

1. A UFRGS: APRESENTAÇÃO

No final do século XIX (em 1895) a sociedade civil gaúcha fundou as suas primeiras escolas superiores, e em 1934 foi criada a Universidade de Porto Alegre. Posteriormente, em 1947, ela passou a ser denominada de Universidade do Rio Grande do Sul (URGS), sendo federalizada, ou seja, passando para a União, no ano de 1950, passando a ser chamada de Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na qual no ano de 2019 completou 85 anos.

Em 1970, a partir da Reforma Universitária, foi dada à UFRGS sua estrutura atual, organizada em institutos e faculdades, sendo que os departamentos passaram a ser unidades fundamentais, reunidos em institutos e faculdades.

A UFRGS ocupa posição de destaque no cenário nacional, sendo a primeira em publicações e a segunda em produção científica, entre as federais, considerando o número de professores. O Ensino de Graduação e Pós-graduação integram o ambiente acadêmico da UFRGS, havendo 89 modalidades de cursos de Graduação presenciais e 4 cursos a distância, Mestrados Acadêmicos, 9 Mestrados Profissionais e 68 Doutorados, que abrangem todas as áreas do conhecimento.

A mobilidade acadêmica na UFRGS se intensifica a cada ano, caracterizando a inserção nacional e internacional da Universidade através de intercâmbios, estágios e programas de dupla diplomação, tanto na Graduação quanto na Pós-graduação, desenvolvidos com diversas Instituições de Ensino nacionais e estrangeiras.

Informações sobre oportunidades e ações de

internacionalização são promovidas pela RELINTER-Secretaria de Relações Internacionais.

A UFRGS com seu Campus principal localizado na cidade de Porto Alegre no Bairro Farroupilha, possui mais dois Campi, sendo um deles localizado na região próxima à cidade de Viamão, chamado Campus do Vale; já o outro denominado Campus do Litoral Norte fica na cidade de Tramandaí, distante cerca de 120 km de Porto Alegre (Fig. 1).

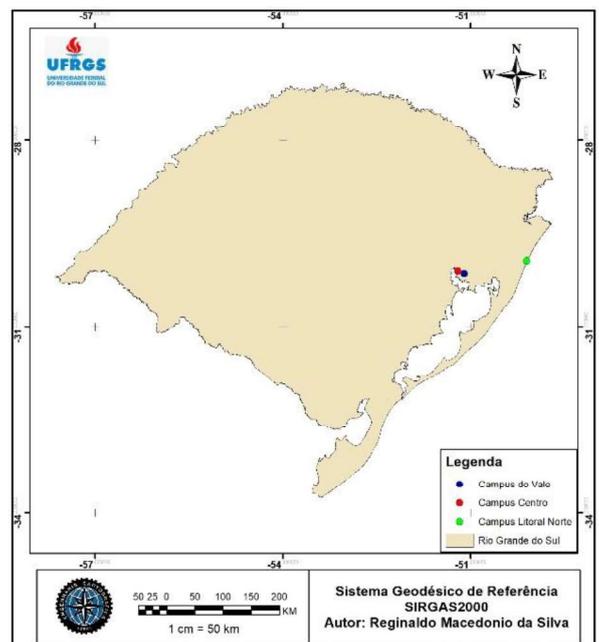


Fig. 1 – Localização dos Campi da UFRGS.

A seguir são apresentadas figuras ilustrativas do Campus Centro (principal) da UFRGS.



Fig.2 – Campus principal da UFRGS.

Fonte: www.ufrgs.br/zenit/

O curso de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), foi criado por meio da resolução nº 19/1995 da Câmara de Ciências Exatas e Tecnologia do Conselho de Coordenação de Ensino e Pesquisa (MAGRO, 2008). Esse foi o primeiro curso de Engenharia Cartográfica no Rio Grande do Sul, completando na época o sexto curso no Brasil nessa área. Localizado no Campus do Vale, que fica a aproximadamente 14 km do centro da cidade de Porto Alegre, foi integrado à estrutura existente no Instituto de Geociências (IGEO), onde o curso é oferecido no período noturno.

O curso da UFRGS, dentro da estrutura universitária, está vinculado ao Instituto de Geociências e é atendido, nas disciplinas específicas, por professores do Departamento de Geodésia. Da mesma forma, o Curso tem disciplinas vinculadas a outros Departamentos do IGEO (Geografia, Geologia e Mineralogia e Petrologia), além de Departamentos de outras Unidades (Matemática e Estatística, Física e Astronomia, Informática, Direito, Design e Expressão Gráfica, outras Engenharias, etc.). Os discentes da primeira turma ingressaram via vestibular em 1998 e, em janeiro de 2002, os primeiros egressos foram diplomados como Engenheiros Cartógrafos da UFRGS.

Ao longo do tempo, a grade curricular do curso de Engenharia de Cartográfica da UFRGS passou por diversas alterações com o objetivo de acompanhar o contínuo desenvolvimento e avanço científico, tecnológico e jurídico em sua área de atuação profissional. Estas adequações e aprimoramentos sempre tiveram o objetivo de propiciar aos discentes uma formação contemporânea e adequada às necessidades da sociedade brasileira, mas também alinhada com o conhecimento técnico e científico desenvolvido internacionalmente.

Os Referenciais Curriculares Nacionais estabelecem a existência de 26 denominações para os cursos

de Engenharia, na modalidade Bacharelado, sendo três de oferta exclusiva das Forças Armadas. Dos 23 restantes, o curso de Engenharia Cartográfica é o resultado da fusão dos cursos de Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura no Brasil. Esta nova denominação implica em novas atribuições profissionais e, conseqüentemente, o currículo contempla os conhecimentos específicos da área de Agrimensura, no sentido de unificar as profissões de Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura.

Com essa premissa o curso de Engenharia Cartográfica da UFRGS, a partir da resolução nº 79/2021 da Câmara de Graduação (CAMGRAD), passou a ter uma nova habilitação de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, atendendo assim, as novas mudanças vem ocorrendo no Brasil, nessa área.

Com essa mudança, os novos formandos, a partir do semestre 2021/1, cumprindo as exigências de fazer as novas disciplinas (Agrimensura Geométrica e Agrimensura Legal) e migrando para o novo currículo, passam a ter a nova habilitação o que irá abrir novos caminhos no mercado de trabalho.

2. ENGENHARIA CARTOGRÁFICA NO BRASIL

A Engenharia Cartográfica é a área da Engenharia responsável pela elaboração de qualquer tipo de mapa, processo este denominado mapeamento. Exige o conhecimento de métodos e técnicas para coleta, processamento e representação de dados e informações da superfície terrestre, como também de qualquer fenômeno cuja localização, variabilidade e dinâmica estejam relacionadas à superfície terrestre.

O Engenheiro Cartógrafo atua na resolução de problemas relacionados com ordenamento territorial, mapeamento e emprego de dados e informações espaciais. Planeja, coordena e executa levantamentos topográficos, geodésicos, fotogramétricos, gravimétricos e batimétricos, gerando documentos como mapas, cartas, coordenadas, mosaicos e modelos de análise espacial.

A necessidade de Engenheiros Cartógrafos é observada nos projetos ambientais, de planejamentos regionais e urbanos, implantação de obras de engenharia, restauro de prédios históricos, cadastros especiais, redes de água, de esgoto, e de distribuição de energia elétrica, georreferenciamento de imóveis urbanos e rurais, e outras atividades.

Desta forma, as atividades a serem desenvolvidas pelos Engenheiros Cartógrafos são grandes e crescentes, atuando em diversos projetos e de várias áreas do conhecimento humano.

Segundo Silva e Santos (2007), em um país de dimensões continentais como o Brasil, o Engenheiro Cartógrafo é de fundamental importância, tanto na demarcação dos limites, como no mapeamento básico e temático do território e de suas cidades.

No Brasil o primeiro curso de Engenharia Cartográfica foi criado em 1965 na Universidade Estadual do Rio de Janeiro, depois disso surgiram os cursos na Universidade Federal de Pernambuco (1970) Universidade Federal do Paraná (1975), Universidade Estadual Paulista (1977), Instituto Militar de Engenharia (1980) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1995).

O Rio Grande do Sul possui uma História da Cartografia marcante, que se desenvolveu ao longo dos séculos XIX e XX. Apesar desta característica, persiste uma grande carência de profissionais especialistas na área. Desta necessidade nasceu o curso de Engenharia Cartográfica da UFRGS, pioneiro no Estado.

A estrutura do curso de Engenharia Cartográfica da UFRGS preconiza o aprendizado integrado e o conhecimento multidisciplinar. Desta forma, a organização curricular apresenta o seguinte arranjo: uma estrutura central com base nas disciplinas formadoras do Engenheiro Cartógrafo, contemplando Topografia, Geodésia, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Ajustamento de Observações, Cartografia, Sistemas de Informação Geográfica, Cadastro Territorial; um forte alicerce nas disciplinas imprescindíveis à formação de engenheiros tais como Matemática, Física, Informática, Estatística e demais ciências básicas e; uma estrutura de apoio contemplando conhecimentos em três grandes áreas: Planejamento e Gestão Territorial, Obras de Engenharia e Meio Ambiente.

A Engenharia Cartográfica é uma das profissões que utiliza modernas tecnologias para desenvolver e executar projetos a ela relacionados. Cartografar não é uma tarefa simples, e por isso sempre estimulou o desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, investimentos em novas tecnologias. Atualmente uma parcela considerável da tecnologia espacial é diretamente aplicada ao posicionamento e ao mapeamento.

No Brasil existe um processo de integração das Engenharias Cartográfica e de Agrimensura, que segundo Silva (2013) esse movimento teve início a partir de 2003, com discussões mediadas pela SBC (Sociedade Brasileira de Cartografia), a Federação Nacional dos Engenheiros Agrimensores e a Associação Brasileira dos Engenheiros Cartógrafos (ABEC). Essa iniciativa teve como precursora a Universidade Federal de Viçosa que passou a oferecer o curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, a partir de 2008. Após essa iniciativa outras instituições de ensino superior também passaram a oferecer o curso de Engenharia Cartográfica e Agrimensura como uma modalidade aglutinadora.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, os Cursos de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso (o Engenheiro), uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva. O profissional deve ser capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (Resol. CNE/CES 2/2019, Art. 3º).

3.O CURSO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA DA UFRGS

Com a premissa das Diretrizes Curriculares Nacionais, o curso de Engenharia Cartográfica da UFRGS, a partir da resolução nº 79/2021 da Câmara de Graduação (CAMGRAD), obtendo a nova habilitação de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, configura-se como uma abertura de um campo vasto de conhecimentos e atuações, que se caracteriza-se pela sua multidisciplinaridade na formação acadêmica.

Assim, o curso visa atender a inserção deste Engenheiro num cenário mundial e nacional, de acordo com a demanda por profissionais com uma visão integradora da área, considerando seu potencial nas dimensões científica, tecnológica, econômica, social e ambiental.

Para atender ao perfil do egresso, o curso está dividido em 9 eixos, os quais sejam:

- I – matemática;
- II - física e engenharia;
- III - cartografia e sistema de informação geográfica;
- IV – topografia, cadastro e agrimensura;
- V – geodésia, astronomia e ajustamento;
- VI – fotogrametria;
- VII – sensoriamento remoto;
- VIII – outros;
- IX – trabalho de conclusão.

O curso de Engenharia Cartográfica possui as seguintes características:

Modalidade: Bacharelado.

Denominação: Engenharia Cartográfica.

Habilitação: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Titulação: Engenheiro Cartógrafo.

Turno de funcionamento: noturno.

Observação: há excursões de múltiplos dias para trabalhos de campo durante o dia.

Contato: (51) 3308-6337 e comgradcar@ufrgs.br.

Local de funcionamento: múltiplos campi da UFRGS em Porto Alegre, em especial Campus do Vale e Campus Central, como também a Estação Experimental Agrônoma da UFRGS, localizada na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Forma de organização do calendário acadêmico: semestral.

Número de ingressantes: 30 discentes por ano (no primeiro semestre letivo).

Categorização dos Créditos:

Obrigatórios: 206

Convertidos: 16

Obrigatórios-alternativos: 34

Eletivos: 16

Complementares: 6

Adicionais: 4

Total: 244

Carga Horária: 3660 hs.

O curso é ofertado de forma presencial, com algumas disciplinas ofertadas na modalidade de Ensino à Distância (EAD).

No curso de Engenharia Cartográfica, desde a sua criação até o semestre de 2020/2, possui um total de 121 egressos. Quanto ao número de alunos ativos em seu curso, tem-se em 2021/1 um total de 151.

Para maiores informações sobre a grade curricular e resoluções do curso acessar <https://igeo.ufrgs.br/setoracademico/index.php/sobre-cart>.

Nos quadros a seguir são apresentadas disciplinas previstas, seus respectivos códigos, semestre (etapas) e carga horária. Além destas disciplinas, há um grupo de eletivas sugeridas para atender os 16 créditos previstos.

Código	Etapa 1/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
MAT01353	CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA I - A	Obrigatória	90
GEO05013	CARTOGRAFIA GERAL I	Obrigatória	60
FIS01181	FÍSICA I-C	Obrigatória	90
ARQ03317	GEOMETRIA DESCRITIVA II-A	Obrigatória	30

Código	Etapa 2/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
MAT01355	ÁLGEBRA LINEAR I - A	Obrigatória	60
MAT01354	CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A	Obrigatória	90
FIS01044	FÍSICA III - D	Obrigatória	90
GEO05501	TOPOGRAFIA I	Obrigatória	60

Código	Etapa 3/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
GEO05007	CARTOGRAFIA DIGITAL	Obrigatória	60
FIS01182	FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO	Obrigatória	90
Grupo de Alternativas:			
MAT01167	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Alternativa	90
MAT01153	GEOMETRIA DIFERENCIAL	Alternativa	60
Grupo de Alternativas:			
INF01040	INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO	Alternativa	60
INF01073	INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO - EAD	Alternativa	60

Código	Etapa 4/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
MAT01169	CÁLCULO NUMÉRICO	Obrigatória	90
GEO05009	SISTEMA GEOGRÁFICO DE INFORMAÇÕES	Obrigatória	60
GEO05068	TOPOGRAFIA APLIC ENG CARTOGRAFICA	Obrigatória	60

Código	Etapa 5/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
GEO05071	FUNDAMENTOS DE GEODÉSIA	Obrigatória	60
ENG01156	MECÂNICA	Obrigatória	60
MAT02219	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	Obrigatória	60
GEO05023	PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS	Obrigatória	60
Grupo de Alternativas:			
GEO05069	FOTOGRAMETRIA A	Alternativa	60
GEO05070	FOTOGRAMETRIA A - EAD	Alternativa	60

Código	Etapa 6/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
GEO05040	AJUSTAMENTO DE OBSERVAÇÕES	Obrigatória	60
GEO05063	BANCOS DE DADOS GEOGRÁFICOS	Obrigatória	60
ARQ03318	DESENHO TÉCNICO I-A	Obrigatória	60
ENG01140	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS A	Obrigatória	60
Grupo de Alternativas:			
GEO05064	FUNDAMENTOS DE SENS, REMOTO	Alternativa	60
GEO05072	FUNDAMENTOS SENS, REMOTO - EAD	Alternativa	60

Código	Etapa 7/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
FIS02217	ASTRONOMIA GEODÉSICA	Obrigatória	60
GEO05024	CARTOGRAFIA TEMÁTICA	Obrigatória	60
GEO01001	Ocupação Espaço Urbano e Rural	Obrigatória	60
Grupo de Alternativas:			
GEO05074	FOTOGRAMETRIA B	Alternativa	60
GEO05075	FOTOGRAMETRIA B - EAD	Alternativa	60
Grupo de Alternativas:			
GEO05065	INTERPRETAÇÃO VISUAL DE IMAGENS	Alternativa	60
GEO05073	INTERPRETAÇÃO VISUAL IMAGENS EAD	Alternativa	60

Código	Etapa 8/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
GEO05043	CARTOGRAFIA TOPOGRÁFICA	Obrigatória	60
GEO03320	ELEMENTOS GEOLOGIA E MINERALOGIA	Obrigatória	60
Grupo de Alternativas:			
ESTÁGIO I - ENG CAR		Obrigatória	90
GEO05076	FOTOGRAMETRIA C	Obrigatória	105
GEO05025	GEODÉSIA ESPACIAL	Obrigatória	60
IPH01046	HIDRÁULICA E HIDROLOGIA APLICADAS	Obrigatória	60

Código	Etapa 9/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
GEO05078	AGRIMENSURA GEOMÉTRICA	Obrigatória	60
GEO05079	AGRIMENSURA LEGAL	Obrigatória	60
GEO05050	CADASTRO TÉCNICO	Obrigatória	120
Grupo de Alternativas:			
ESTÁGIO II - ENG CAR		Obrigatória	90
GEO02256	PRINCÍPIOS DE GEOESTATÍSTICA	Obrigatória	60
GEO05066	PROCESSAMENTO E CLASSIFICAÇÃO IMAGENS DE SENS, REMOTO	Obrigatória	75

Código	Etapa 10/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
ADM01134	ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS	Obrigatória	60
IGEO05077	LEVANTAMENTOS ESPECIAIS	Obrigatória	60
GEO05044	PRÉ-PROJETO E PRÁTICA PROFISSIONAL	Obrigatória	60
Grupo de Alternativas:			
DIR04423	TÓPICOS JURÍDICOS E SOCIAIS	Alternativa	30
DIR04016	TOPICOS JURÍDICOS E SOCIAIS - EAD	Alternativa	30

Código	Etapa 11/ Disciplina	Caráter	Carga Horária
ADM01135	ENGENHARIA ECONÔMICA AVALIAÇÕES	Obrigatória	30
IGEO05021	GEODÉSIA FÍSICA	Obrigatória	60
CAR99001	SAÍDA CAMPO CURRICULAR TCC - CAR	Adicional	60
Grupo de Alternativas:			
TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO CAR		Obrigatória	60
Grupo de Alternativas:			
ECO02254	ECONOMIA A	Alternativa	60
ECO02120	ECONOMIA A - EAD	Alternativa	60
Grupo de Alternativas:			
ENG09035	PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES	Alternativa	60
ENG09029	RODOVIAS	Alternativa	60

4. A DUPLA DIPLOMAÇÃO NA UFRGS

De forma geral, dupla diplomação é a denominação para os currículos que o estudante de graduação recebe em sua conclusão, tendo um diploma de cada universidade em que cursou a graduação ou um diploma comum, que será emitido conjuntamente pelas duas universidades em que estudou, considerando que estas universidades tenham acordo de dupla diplomação.

No Brasil, as universidades reconhecidas pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) têm liberdade de ação e podem validar os diplomas estrangeiros por meio de procedimentos específicos e condicionados à existência de acordos de dupla diplomação.

O procedimento para a criação de um acordo de dupla diplomação se efetua em algumas etapas, acompanhadas por docentes interessados no estabelecimento do acordo, oportunizando a dupla diplomação para estudantes de graduação.

São etapas que precisam ser cumpridas:

1. – Identificação da universidade parceira e encontro das suas equipes pedagógicas;
2. – Comparação dos currículos e definição da colaboração;
3. – Validação administrativa;
4. – Seleção e envio dos primeiros estudantes;
5. – Retorno dos estudantes e outorga dos primeiros diplomas.

Na UFRGS há o condicionamento à existência de acordo específico aprovado entre ambas as Instituições de Ensino Superior, tanto a UFRGS quanto com a Instituição parceira estrangeira. Nesse acordo deve-se prever a forma de seleção dos alunos, conjunto de disciplinas e atividades envolvidas, tempo previsto para completar o curso, tanto na

UFRGS quanto na instituição parceira, obrigações financeiras e exigências para obtenção do diploma.

Para isso tem-se as seguintes etapas:

1. Origem: os Programas de Dupla Diplomação devem ter origem na Unidade interessada;

2. Parecer: deve ter o parecer da respectiva Comissão de Graduação da UFRGS;

3. Aprovação: deve ser aprovado pelo Conselho da Unidade, e

4. Homologação: após a aprovação do Conselho da Unidade, deverá ser encaminhado para homologação, à Câmara de Graduação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRGS.

Diante das informações descritas e para maiores esclarecimentos tem-se a Resolução 21/2013 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, disponível em <http://www.ufrgs.br/cepe/legislacao/resolucoes-normativas/resolucao-no-21-2013-de-26-06-2013>.

SILVA, J. F. C.; SANTOS, I. R. O. Engenharia Cartográfica: Análise Preliminar do Atual Panorama da Profissão. In: II Simpósio Brasileiro de Geomática e V Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, 2007. Disponível em <http://docs.fct.unesp.br/departamentos/cartografia/eventos/2007_II_SBG/resumos/R_037.pdf>. Acesso 3 set 2021.

SILVA, J. F. C. Introdução à Engenharia Cartográfica. 2013. Disponível em <http://www2.fct.unesp.br/docentes/carto/JoaoFernando/Publica%E7%F5es/LivroEngCart_JFCS_cap1.pdf>. Acesso 2 set 2021.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Curso de Engenharia Cartográfica. Instituto Militar de Engenharia. Disponível em <<http://www.ime.eb.mil.br/engenharia-cartografica.html>>. Acesso 2 de set 2021.

Curso de Engenharia Cartográfica. Instituto Militar de Engenharia. Disponível em <<http://www.ime.eb.mil.br/engenharia-cartografica.html>>. Acesso 2 de set 2021.

Curso Engenharia Cartográfica. Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Cartográfica. Disponível em <<http://www.carto.eng.uerj.br/>>. Acesso 2 set 2021.

Curso de Engenharia Cartográfica. Universidade Estadual Paulista. Disponível em <<https://www.fct.unesp.br/#!/graduacao/engenharia-cartograf/>>. Acesso 2 de set 2021.

Curso de Engenharia Cartográfica. Universidade Federal do Paraná. Histórico. Disponível em <<http://www.cartografica.ufpr.br/portal/historico>>. Acesso 2 de set 2021.

Curso de Engenharia Cartográfica. Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Engenharia Cartográfica. Disponível em <<https://www.ufpe.br/engenharia-cartografica-bacharelado-ctg>>. Acesso 2 de set 2021.

MAGRO, F. H. S. A Engenharia Cartográfica na UFRGS. Série em Geomática, Porto Alegre, v.2, n.1, p. 3-9, 2008.

RELINTER, Dupla Diplomação. Disponível em <<https://www.ufrgs.br/relinter/dupla-diplomacao/>>. Acesso 16 set 2021.