

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

JOSÉ EMILIANO DE SOUZA BISNETO

**ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA: HISTÓRIA, ESTRUTURA E
PERSPECTIVAS FUTURAS**

**Itaqui
2023**

JOSÉ EMILIANO DE SOUZA BISNETO

**ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA: HISTÓRIA, ESTRUTURA E
PERSPECTIVAS FUTURAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Orientador: Vinicius Piccin Dalbianco

Coorientador: Leonard Niero da Silveira

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)
através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

B621e Bisneto, José Emiliano de Souza
Engenharia Cartográfica e de Agrimensura: História,
estrutura e perspectivas futuras / José Emiliano de Souza
Bisneto.
73 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade
Federal do Pampa, ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA,
2023.
"Orientação: Vinicius Piccin Dalbianco".

1. Agrimensura. 2. Cartografia. 3. Engenharia de
Agrimensura. 4. Engenharia Cartográfica. I. Título.

JOSÉ EMILIANO DE SOUZA BISNETO

ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA: HISTÓRIA, ESTRUTURA E PERSPECTIVAS FUTURAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 3, fevereiro de 2023.

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 VINICIUS PICCIN DALBIANCO
Data: 15/02/2023 18:02:23-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Doutor. Vinicius Piccin Dalbianco
Orientador
UNIPAMPA

Documento assinado digitalmente
 LEONARD NIERO DA SILVEIRA
Data: 20/02/2023 08:47:24-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Mestre. Leonard Niero da Silveira
Coorientador
UNIPAMPA

Documento assinado digitalmente
 ROBERT MARTINS DA SILVA
Data: 20/02/2023 15:36:01-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Mestre. Robert Martins da Silva
UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus pais,
familiares e amigos.

AGRADECIMENTO

De início gostaria de agradecer ao meu pai José Emiliano e minha mãe Antônia Rosélia por terem me oportunizado a experiência de estudar em uma Universidade Federal longe de casa, sem o suporte emocional e financeiro deles eu não conseguiria chegar a este momento, mesmo nas dificuldades que se iniciaram com a pandemia em 2019 continuaram com esse apoio.

Além deles quero reconhecer o suporte de todos os meus familiares e principalmente das minha sobrinhas Emanuele e Maria Emília que me ajudam a pensar e seguir para um futuro melhor a cada dia.

Outra pessoa que eu não poderia deixar de destacar é o meu orientador Leonard Niero da Silveira que por motivos de afastamento não pode constar como o orientador principal deste trabalho, mas sua orientação e paciência me ajudaram a executar este trabalho da melhor forma possível.

Também não poderia deixar de reconhecer o apoio dos meus amigos de universidade Cezar Halim, Rafael Teixeira e Maurycio Oviedo que me ajudaram em momentos de descontração e estudos que fazem parte do processo de graduação, assim com meus amigos que dividiram casa comigo em Itaqui Daniel Ciro, Emanuel e Robson. Igualmente agradecer aos meus amigos de Ouro Preto Breno Vinicius e Gabriel Ribeiro.

“A emancipação dos trabalhadores será obra dos próprios trabalhadores”.

Karl Marx

RESUMO

A raça humana desde sempre procurou formas de representar o espaço onde está inserido, e duas áreas a Agrimensura e Cartografia surgiram para ajudar no desenvolvimento dessa representação, com técnicas e equipamentos que com o passar dos anos são aperfeiçoadas e desenvolvidas como ciências para estudos criando assim os cursos de Engenharia de Agrimensura e o de Engenharia Cartográfica que no Brasil. Com o objetivo de apresentar os cursos de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica por meio de documentos, analisar a proposta de unificação entre eles e mostra sua ocupação no mercado de trabalho e suas atribuições perante ao conselho onde o futuro profissional está inserido, que corroboram para sua unificação, feito através de uma pesquisa documental do desenvolvimento dos cursos no Brasil por meios de: Sites; Livros e Leis. Além de procurar entender quais são os conhecimentos de alunos que estão terminando o ensino médio sobre essas áreas e suas perspectivas futuras no ensino superior, apresentando o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da UNIPAMPA como possível local de formação nessa área. Mediante a um estudo feito com 106 instituições do ensino médio e técnico do Rio Grande do Sul que estão dentro da zona de influência da UNIPAMPA divulgado e disponibilizado online em forma de um questionário.

Palavras-Chave: Agrimensura, Cartografia, Engenharia de Agrimensura, Engenharia Cartográfica, UNIPAMPA.

ABSTRACT

The human race has always sought ways to represent the space where it is inserted, and two areas the Surveying and Cartography arose to help in the development of this representation, with techniques and equipment that over the years are improved and developed as sciences for studies thus creating the courses of Engineering Surveying and Cartographic Engineering that in Brazil. With the objective of presenting the courses of Engineering Survey and Cartographic Engineering through documents, to analyze the proposal of unification between them and to show their occupation in the labor market and their attributions before the council where the future professional is inserted, that corroborate for their unification, done through a documentary research of the development of the courses in Brazil by means of: Sites; Books and Laws. Besides of trying to understand which are the knowledge of students who are finishing the high school about these areas and their future perspectives in higher education, presenting the course of Cartographic and Surveying Engineering of UNIPAMPA as a possible place of formation in this area. By means of a study made with 106 institutions of high school and technical education of Rio Grande do Sul that are within UNIPAMPA's area of influence published and made available online in the form of a questionnaire.

Keywords: Surveying, Cartography, Surveying Engineering, Cartographic Engineering, UNIPAMPA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Seção 2 do Questionário.....	18
Figura 2 – Groma.....	20
Figura 3 – Gnômon.....	21
Figura 4 – Dioptra.....	22
Figura 5 – Astrolábio.....	23
Figura 6 –Teodolito.....	24
Figura 7 – Estação Total.....	25
Figura 8 – Receptor GNSS.....	26
Figura 9 – Mapa Ga-Sur.....	27
Figura 10 – MapaTO.....	28
Figura 11 – Disposição dos Campus da Unipampa.....	43
Figura 12 – Plano de Integralização Curricular do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.....	45
Figura 13 – Programas do Laboratório de Processamento de Dados Geospaciais ...	46
Figura 14 – Equipamentos Topográficos e Geodésicos.....	46
Figura 15 – Idade e sexo dos alunos.....	47
Figura 16 – Conhecimento dos alunos sobre a Universidade Federal do Pampa.....	48
Figura 17 – Conhecimento dos alunos sobre a o curso de Engenharia de Agrimensura	49
Figura 18 – Conhecimentos dos alunos sobre o curso de Engenharia Cartográfica	49
Figura 19 – Conhecimentos dos alunos sobre o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.....	50
Figura 20 – Conhecimento sobre o que o Engenheiro Cartógrafo Agrimensor faz.....	50
Figura 21 – Alunos que consideram fazer o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.....	51
Figura 22 – Alunos que pretendem ingressar no ensino superior.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Paralelo das Engenharias.....	39
--	----

LISTA DE SIGLAS

ACGs	Atividades Complementares de Graduação
ART	Anotações de Responsabilidades Técnicas
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CCCGs	Componentes Curriculares Complementares de Graduação
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IME	Instituto Militar de Engenharia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PGV	Planta Genérica de Valores
PPC	Projeto Político-Pedagógico de Curso
PVG	Planta de Valores Genéricos
RTK	Real Time Kinematic
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SISU	Sistema de Seleção Unificada
SMM	Salários Mínimos Mensais
UF	Unidade Federativa
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA	16
2.1 Questionário	16
3 HISTORIA DA ARTE.....	19
3.1 Agrimensura	19
3.2 Cartografia.....	26
3.3 Órgãos Regulamentadores CONFEA – CREA.....	29
3.3.1 Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA)	29
3.3.2 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA)	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1 Engenharia de Agrimensura	32
4.2 Engenharia Cartográfica	34
4.3 Unificação dos Cursos de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica.....	36
4.4 Mercado de trabalho do Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor.....	40
4.5 Universidade Federal do Pampa	42
4.5.1 Engenheira Cartográfica e de Agrimensura campus Itaquí - RS.....	43
4.6 Análise das respostas obtidas nas pesquisas	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	55
ANEXOS.....	59

1 INTRODUÇÃO

A humanidade sempre buscou entender o meio em que está inserida, seja por sobrevivência, orientação, segurança, guerra, navegação, construção e entre outras coisas. Essa representação inicialmente se fundamentava na observação e descrição do meio, com o passar do tempo foram surgindo técnicas e equipamentos de medição que auxiliaram a obtenção de dados para sua reprodução. A topografia e a cartografia foram, segundo Veiga; Zanetti; Faggion (2012) dois dos instrumentos aplicados para realização dessas medições e representações.

Com a necessidade de descrever o espaço geográfico, essas duas ciências surgem e são aperfeiçoadas com o passar dos anos.

Sendo a etimologia da palavra *topos*, que vem do grego 'lugar' e *graphen* "descrição", com propósito delimitar o contorno, dimensão e posição de uma parcela da superfície terrestre, sem considerar a curvatura do planeta terra. ESPARTEL (1987).

Já a cartografia, de acordo com IBGE (2022) tem origem na língua portuguesa, tendo sido registrada em 1839 em uma correspondência, a qual assinalava a ideia de um traçado de mapas e cartas. A cartografia então é conhecida como a ciência e a arte de representar por meios de mapas e cartas a superfície terrestre, ciência quando emprega bases científicas da Astronomia, Matemática, Física, Geodésia, Estatística e outras Ciências encontrar precisão suficiente. Arte, conforme Timbó (2001), no momento em que desfruta das leis estéticas da simplicidade e clareza, procurando alcançar o modelo artístico da beleza.

Assim com o passar dos anos foram criados os cursos de Engenharia de Agrimensura e o de Engenharia Cartográfica visto que são áreas de extrema importância para o mercado de trabalho. Atualmente no Brasil, de acordo com a UFV (2013) encontram-se vinte e uma (21) escolas de formação nessas áreas, onde a primeira foi formada em Araraquara (SP) e no transcorrer do tempo houve a unificação devido a semelhanças entre os dois cursos, levando os nomes de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura ou Engenharia de Agrimensura e Cartografia, porém ficaram a cargo das universidades por decidir ou não pela unificação.

A proposta pela unificação dos dois cursos se deu principalmente pela semelhança da grade curricular entre os dois cursos, sobretudo pelo núcleo específico, mas também pelas similaridades de atribuições na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), do Ministério do Trabalho e do Emprego, sendo o documento que reconhece, nomeia e codifica os títulos e descreve as características das ocupações do mercado de trabalho brasileiro, e compatibilidade das atribuições perante ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), que juntamente com Conselho Regionais de Engenharias e Agronomia (CREA) fiscaliza os exercícios de cada umas das profissões incluídas no sistema CREA/CONFEA.

A escolha do tema desta monografia se justifica pelo fato de que não obstante possuam um mercado muito amplo, a Engenharia Cartográfica e a Engenharia de Agrimensura se caracteriza por uma carência no que se refere ao ingresso de novos alunos e alta procura por profissionais formados. Considera-se que isso possa ocorrer em decorrência de um desconhecimento dos cursos por parte da população e também do mercado profissional. Deste modo, com a realização de um estudo e coleta de informações sobre em quais áreas esse profissional possa atuar, facilitando a possíveis novos ingressantes uma visão mais aprofundada a respeito dos cursos e possibilitando maior visibilidade do profissional formado sobre as áreas em que ele pode ou não atuar.

Este Trabalho tem como objetivo apresentar os cursos de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica através de documentos. Analisar a proposta de unificação entre eles baseado na sua estrutura curricular, além disso mostrar sua ocupação no mercado de trabalho e suas atribuições perante ao conselho em que estão inseridos, que corroboram para unificação, com a finalidade unir essas informações que se encontram dispersas facilitando e otimizando em apenas um único documento.

A metodologia aplicada neste trabalho consiste em um estudo documental do desenvolvimento dos cursos de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica no Brasil, de suas atividades como profissional perante ao mercado de trabalho e uma pesquisa de campo, por meio de questionário a prováveis acadêmicos do ensino superior, com o intuito de saber o conhecimento deles a respeito dos cursos. Nesse compasso, busca-se observar a forma de divulgação dessas áreas para os jovens da zona de influência de uma instituição do Rio Grande do Sul, onde se pode cursar uma graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

2 DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA

Desperta-se um interesse sobre como surgiram os curso de Engenharia de Agrimensura e o de Engenharia Cartográfica, compreender o que é a Agrimensura, e a Cartografia, a instituição UNIPAMPA e o seu curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, opção pela fusão entre os dois curso e de como é a divulgação dessa áreas para futuros acadêmicos em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura em especial os da Unipampa.

Com isso se faz necessário uma pesquisa documental de como os cursos se desenvolveram no Brasil, quais campos de atuação segundo seu conselho determina e como ocorreu a união entre essas duas Engenharias por algumas universidades, por meio de pesquisas em sites, livros e leis trazendo um olhar mais detalhado do que são essas Engenharias. Quanto a exposição dessas áreas para prováveis novos acadêmicos uma pesquisa com concluintes dos ensino médio e técnico é feita.

A pesquisa inicialmente se dava com alunos do estados de Minas Gerais e do Rio Grande do Sul, mas infelizmente com uma baixa adesão no estado de Minas Gerais se optou por utilizar os dados apenas das escolas do Rio Grande do Sul, o estudo foi feito com 106 instituições de ensino médio e técnico de nível federal, públicas (estaduais e municipais) e particulares do Rio Grande do Sul que estão dentro da zona de influência da Unipampa abrangendo os municípios de Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, Santana do Livramento, SãoBorja, São Gabriel e Uruguaiana.

Divulgado e disponibilizado de forma online durante um período de 50 dias, entre os dias 01/10/2022 e 19/11/2022, em forma de questionário online utilizando a plataforma *Google Forms* que é um serviço gratuito de criação de formulários online, onde o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, possibilitando a produção de questionários, onde a divulgação foi feita por *e-mail* para as secretarias das instituições e pedido para que passassem para os alunos.

2.1 Questionário

A pesquisa tem o intuito de verificar o grau de conhecimento de estudantes que estão se graduando no ensino médio ou técnico, sendo prováveis novos acadêmicos do ensino superior, sobre o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura e a instituição Universidade Federal do Pampa. Elaborado na forma de questionário, dividido em três seções, a primeira de perguntas pessoais e sobre o conhecimento dos alunos

sendo elas:

- 3.1.1 Nome;
- 3.1.2 Idade;
- 3.1.3 Sexo;
- 3.1.4 Instituição;
- 3.1.5 Curso Técnico (caso esteja cursando algum);
- 3.1.6 Cidade;
- 3.1.7 Estado;
- 3.1.8 Você já ouviu falar na Universidade Federal do Pampa? Caso sim, de que forma;
- 3.1.9 Você já ouviu falar em Engenharia de Agrimensura? Caso sim, de que forma;
- 3.1.10 Você já ouviu falar em Engenharia Cartográfica? Caso sim, de que forma;
- 3.1.11 Você conhece o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura? Caso sim, de que forma você ouviu;
- 3.1.12 Você sabe o que faz um Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor? Caso sim, cite alguns exemplos.

A segunda seção do questionário foi utilizada para a divulgação da instituição Universidade Federal do Pampa e sobre o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura contendo links que direcionam para vídeos onde se era possível ver como ingressar na instituição e explicando o que é e o que faz um Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor como mostra a Figura 1.

Figura 1: Seção 2 do Questionário

Seção 2 de 3

Um pouco sobre a Universidade Federal do Pampa e o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. ✕ ⋮

Contém links que mostram um pouco sobre a Unipampa e sobre o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

A Universidade Federal do PAMPA

1. https://www.youtube.com/watch?v=jRLP19-S_d0
2. <https://www.youtube.com/watch?v=Ggra8FTfMU4>

Engenharia Cartográfica e de Agrimensura:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=AXQW9cKQw7U> (UFPTR)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=p0DjHQ9gdlw> (UFBA)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=yqupa7G4wIM> (UFBA)
4. <https://www.youtube.com/watch?v=9HFIhmAg0KA> (IF Goiânia)

Fonte: Autor.

E por fim na última seção do questionário havia perguntas para saber um pouco mais sobre o futuro acadêmico dos alunos sendo elas:

3.1.13 Você considera fazer um curso Superior ?

3.1.14 Você considera a UNIPAMPA para ingressar no ensino superior?

3.1.15 Você considera fazer o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura?

Então, a partir das respostas deste questionário podemos fazer uma análise e um estudo sobre a divulgação da Universidade Federal do Pampa e especialmente sobre o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

3 HISTORIA DA ARTE

Com algumas perguntas a serem respondidas a respeito do desenvolvimento da Agrimensura e Cartografia como ciência sobre suas histórias no decorrer do tempo, evolução e o surgimento de suas tecnologias. Apresentar os órgãos onde estão inseridos os profissionais de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, compreendendo o importante papel dessas organizações para a execução das atividades de Engenharia, além de suas leis, apresentando de forma mais clara o motivo da unificação dos cursos possibilitando uma melhor visualização dos cursos e por fim a Universidade Federal do Pampa onde se é possível formar novos Engenheiros dessas áreas, sendo mostrado de forma descrita nos tópicos a seguir.

Com o propósito de explicar melhor a consolidação dessas áreas ao longo dos anos e formação de equipamentos que ajudaram no desenvolvimento dessas ciências até se tornarem o que são hoje, veremos de forma mais clara suas origens e funções, demonstrando suas importâncias em meio a história da humanidade. Pois esses fatos históricos contribuíram não só para a evolução e avanço desses campos, mas também para o progresso da humanidade de um modo geral.

3.1 Agrimensura

De acordo com a UFV (2013), a agrimensura pode ser considerada uma das mais antigas e tradicionais profissões. Há indícios históricos que apontam que essa ciência foi praticada no Egito antigo por volta de 1400 a. C, quando Heródoto determinou que fosse realizada uma divisão das porções de terras às margens do Rio Nilo, com a finalidade de lançamentos de impostos.

O agrimensor era um funcionário escolhido pelo Faraó com a incumbência de avaliar os prejuízos das cheias e restituir as fronteiras afetadas pelas inundações entre as propriedades. Como todos os anos as marcas físicas eram apagadas devido às cheias, surgiu a necessidade de delimitar a extensão de terra de cada pessoa, pois a propriedade era um bem muito respeitado pelos egípcios, assim a demarcação das terras auxiliava também na arrecadação de impostos.

Para os etruscos a agrimensura tinha um significado mais religioso para a profissão. Já os gregos, desenvolveram grandes operações nas construções públicas, em que mostravam o conceito sobre o conhecimento geométrico e das técnicas precisas que os engenheiros gregos usavam. (UFV, 2013)

Contudo os agrimensores se tornam mais conhecidos a partir da época romana,

com os textos das cartas do “De Architectura” de Vitruve, por volta de 27 a.C. No qual eles eram mais que simples topógrafos, detinham atribuições que não se limitavam apenas à demarcação dos limites do terreno ou na locação de pontos do mesmo, ou nos traçados das vias romanas, com seus instrumentos, um deles a Groma (Figura 2).

Figura 2: Groma



Fonte: ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA (1999)

Também eram responsáveis pela castrametação, que é a seleção e levantamento dos terrenos para a construção das fortificações e assistências das legiões romanas, no decorrer das batalhas. Como afirma Corrêa (2011), o agrimensor tinha uma função social importante tanto no ambiente civil quanto no militar, eram selecionados pelo estado em razão de seus trabalhos de cadastramento serem indispensáveis na definição de impostos.

Assim como o engenheiro os equipamentos que utiliza passam por processos de evolução durante os anos o primeiro apontamento de um instrumento para o auxílio na medição foi em 3.000 a.C., onde os babilônicos e egípcios utilizavam cordas para, que permite executar medições por meio da incidência do sol, a partir dessa ferramenta foi

possível definir a direção do Norte e foi utilizada para o cálculo do raio da terra. (Corrêa, 2011)

Figura 3: Gnômon



Fonte: GIOVANINI (2021)

Tempos depois aparece a Dioptra (Figura 4), equipamento formado por um tubo de observação preso a um suporte onde era fixado um transferidor proporcionando assim a medição de ângulos horizontais.

Figura 4: Dioptra



Fonte: GIOVANINI (2021)

O Chorobates também é uma ferramenta topográfica que antecede o nível que temos nos dias atuais, onde a ferramenta consistia de uma viga de madeira de 6cm de comprimento sustentada por pilares travados por duas hastes diagonais com entelhes esculpidos. Essa ferramenta, segundo González; Mingorance; Sáez (1998), dispunha duas linhas de prumo em cada um dos limites, assim, os entalhes equivalentes às linhas de prumo combinavam nos dois lados, demonstrando que o feixe estava nivelado.

O Astrolábio (figura 5), de acordo com González; Mingorance; Sáez (1998), era um equipamento muito utilizado no meio naval para definir o posicionamento das embarcações por meio da medida das distâncias das estrelas em relação ao horizonte. Já a bússola foi criada no século I na China e aprimorada pelo italiano Flávio Gioia no século III, que acrescentou a rosa dos ventos. Isso possibilitou o surgimento do Grafômetro, ferramenta provido de alidades e pínulas como órgão de visada, era utilizado para medição de ângulos horizontais. Tempos depois aparece o primeiro equipamento “óptico-mecânico” que foi uma alteração do Grafômetro, onde foi introduzido uma luneta possibilitando a medição de ângulos verticais.

Figura 5: Astrolábio

Museu da Marinha
Lisboa

Fonte: UNIVERSIDADE DO MINHO (2022)

De acordo com Gondim; Cainzos; Alvim (2022), em 1720 surge o primeiro teodolito (figura 6), equipado de quatro parafusos niveladores, elaborado por Jonathan Sisson, esse equipamento possibilita medir ângulos em qualquer direção. No ano de 1838 o engenheiro inglês William Rankine potencializou a integração de todos os dispositivos do teodolito, refinando significativamente os trabalhos. Com o aprimoramento da tecnologia os teodolitos começaram a ficar cada vez mais requintados deixando de ser equipamentos mecânicos e tornando-se eletrônicos.

Figura 6: Teodolito



Fonte: PUDCHENKO (2021)

Em 1943 aparece o primeiro medidor de distâncias eletrônicos, o MED (Medidor Eletrônico de Distância), chamado de distanciômetro eletrônico. Não havendo mais a necessidade da trena para medir as distâncias entre os pontos topográficos ou mesmo utilizar da taqueometria para concluir medidas indiretamente. A partir do avanço dos equipamentos eletrônicos surge o acoplamento de todos os outros equipamentos em um só, aparecendo a Estação total ferramenta que consegue medir ângulos e distâncias (figura 7).

Figura 7: Estação Total



Fonte: GIOVANINI (2021)

E nos dias atuais a tecnologia nos permite, segundo Silva *et al.* (2016), a transmissão de dados por satélite ocasionado no surgimento do GPS (Global Positioning System), sendo o sistema Americano de posicionamento GNSS (Global Navigation Satellite System) (figura 8). O RTK (Real Time Kinematic), é um dos métodos de GNSS que utiliza equipamento topográfico para inferir as coordenadas de um lugar com alta qualidade na acurácia.

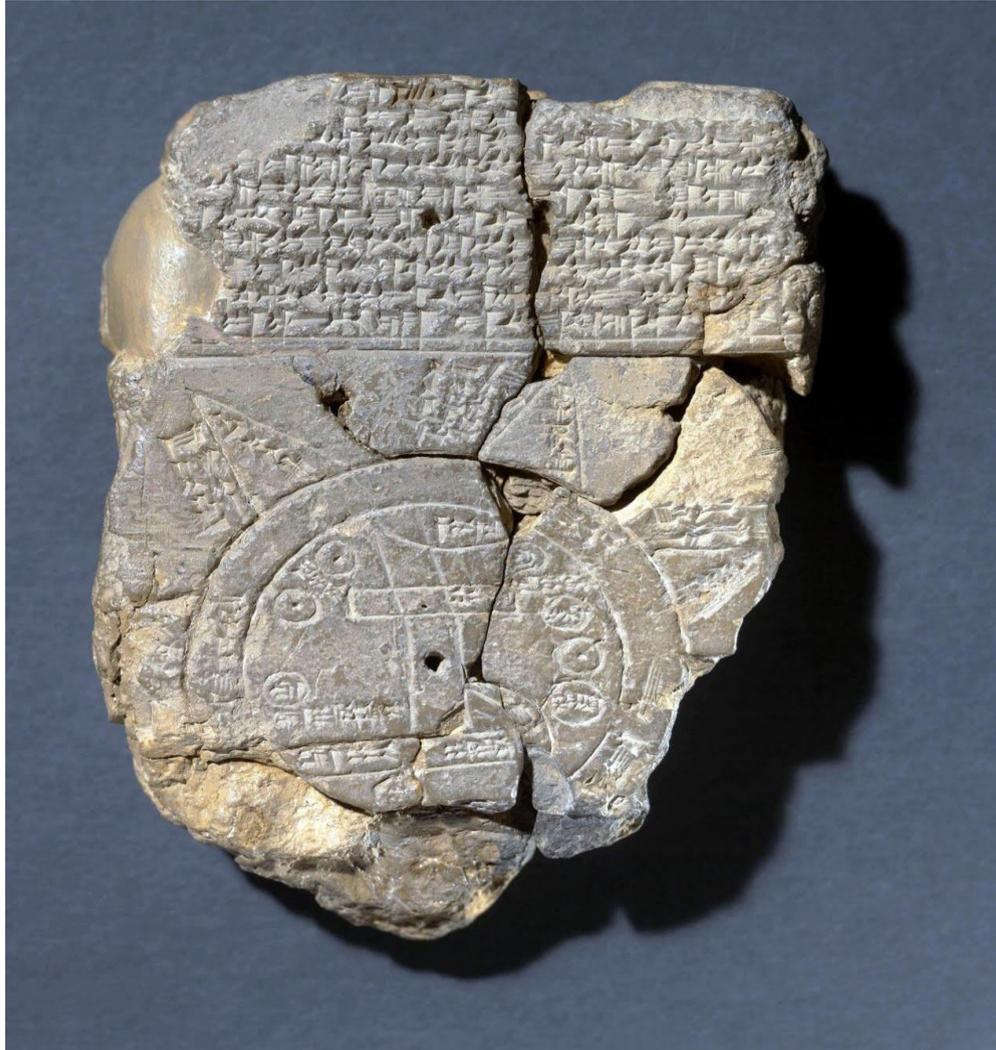
Figura 8: Receptor GNSS

Fonte: BERGENS (2018)

3.2 Cartografia

O ser humano desde a antiguidade, buscou meios de registrar sua passagem pelos locais e determinar seus territórios. Assim os mapas foram a primeira manifestação utilizada, acontecendo antes mesmo da escrita. Há documentos que a cartografia teve início por volta do ano 2500 a.C. e o primeiro mapa descoberto e classificado pela história foi o Ga-Sur (Figura 9) próximo a Babilônia, mas também existem teorias que indicam que sua origem tenha cerca de 6200 a.C. Com isso se compreende que os povos utilizam a cartografia desde cedo para retratar seus espaços através de desenhos e se aproveitavam de vários instrumentos para fazerem suas representações, como argila, cavernas, papiro, pele de animais entre outros.

Figura 9: Mapa Ga-Sur



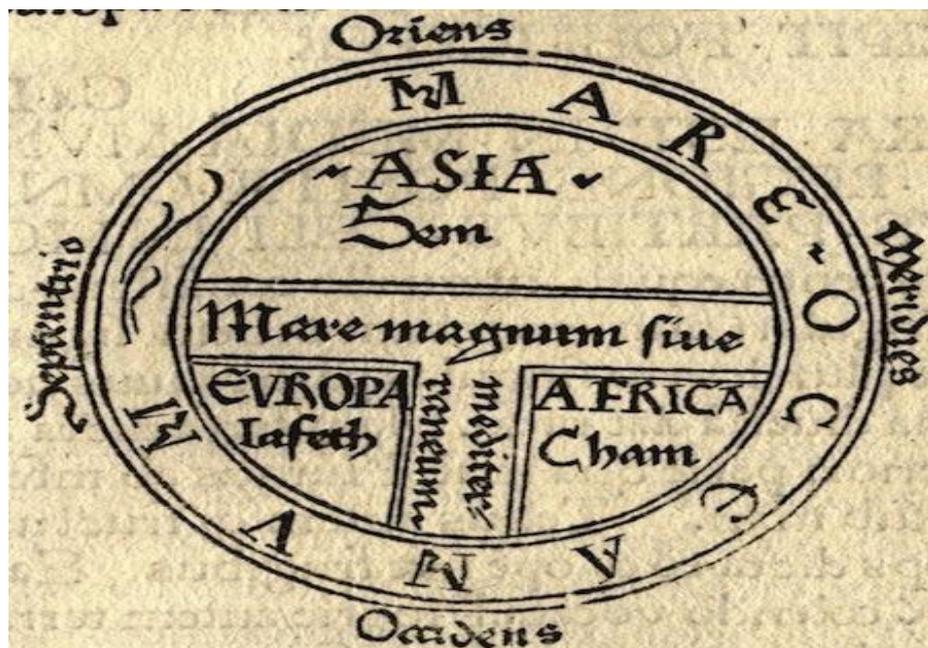
Fonte: OLIVEIRA (2016)

Os chineses e egípcios utilizavam os mapas no seu dia a dia, técnica aprendida desde o século IV a.C. Pei Hsui, tido como o pai da Cartografia chinesa, no século III d.C., atribuiu diversos conceitos como divisões retilíneas; quadrículas para localização dos lugares; orientação; indicação precisa das distâncias, etc.

Os chineses foram muito importantes para a cartografia científica, mas os precursores na cartografia foram os gregos, aos quais se confere o sistema atual cartográfico, tendo alguns nomes importantes a se destacar como: Anaximandro de Mileto entre 661-547 a.C., Eratóstenes de Cirene 276-196 a.C., mas o principal nome da Grécia antiga na cartografia é Cláudio Ptolomeu 90-168 a.C. com uma grande contribuição com sua obra "Geografia" dedicada ao estudo dos princípios cartográficos, apresentando o mapa-múndi e outros 26 mapas temáticos, sendo visto como o primeiro Atlas Mundial.

Durante o período da Idade Média o uso e avanços do uso da cartografia se estagnou, muito pela influência da religiosidade na confecção limitando o que poderia ser inserido nos mapas, a técnica mais usada nesse período foi o mapa “T O” (Figura 10), onde o desenho do mapa é a introdução da letra “T” dentro do “O”, que tinha uma representatividade muito importante para a igreja não de acordo com a realidade e sim com as ideias da religião. O mapa T no O, apresenta à Terra circular dividida por três, caracterizando a Trindade. No Renascimento e Idade Moderna a cartografia se consolida, de acordo com Rocha (2021), como ciência, muito pelo início das grandes navegações do século XV as concepções dos mapas serviam como preparação das viagens na época fornecendo informações úteis. No século XX teve um salto grande devido às duas grandes guerras e principalmente pela corrida espacial gerada pela Guerra Fria.

Figura 10: Mapa T-O



Fonte: CONNETT (2022)

A cartografia nos dias de hoje, como afirma Timbó (2001), tem aplicabilidade em várias áreas que utilizam de recursos geográficos como: Engenharia, Geografia, Geologia, Pedologia, Agricultura, Arquitetura entre outras áreas. Para seus métodos a cartografia se sustenta em várias tecnologias e ciências, já bem estáveis e outras em evolução sendo algumas delas a Astronomia, Topografia, Agrimensura, Geodésia, Posicionamento por satélite, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Ciência da Computação. E com a contribuição de instrumentos e ferramentas tecnológicas para seu emprego, sendo

medidores a laser, sensores remotos e satélites artificiais para elaboração de documentos cartográficos.

3.3 Órgãos Regulamentadores CONFEA – CREA

Ao final da formação nos cursos de Engenharia o profissional que queira exercer sua profissão além de ter o diploma de ensino superior regulamentado pelo MEC (Ministério da Educação), deve conter o registro juntamente ao sistema CONFEA/CREA para a prática das suas atividades profissionais.

Os profissionais formados no Brasil nos setores de Agronomia, Engenharia, Geografia, Geologia e Meteorologia, de níveis superior e tecnólogo devem seguir o passo a passo para se filiar ao sistema CONFEA/CREA: 1) Protocolo da documentação no Crea; 2) Análise pela Câmara Especializada competente; 3) Atribuição de título, atividades e competências profissionais pela Câmara Especializada; 4) Anotação do diploma no SIC (Sistema de Informação do Confea) e 5) Expedição, pelo CREA, da Carteira de Identidade Profissional ou da Carteira de Identidade Provisória, conforme o caso.

Os documentos necessários são: 1) Original do diploma ou do certificado, registrado pelo órgão competente do sistema de ensino; 2) Histórico escolar com a indicação das cargas horárias das disciplinas cursadas; 3) Carteira de identidade, expedida na forma da lei; 4) Registro de Cadastro de Pessoa Física – CPF; 5) Título de Eleitor (caso seja brasileiro); 6) Certidão de quitação eleitoral (caso seja brasileiro); 7) Certidão de quitação com o serviço militar (caso seja brasileiro); 8) Comprovante de residência e 8) Duas fotografias, de frente, nas dimensões 3x4cm, em cores, sendo recomendado o fundo branco e com data.

Segundo o CONFEA (2022), toda a documentação pode ser digitalizada e enviada para o sistema de serviços, sem a necessidade de se dirigir até uma unidade física para realização da solicitação.

3.3.1 Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA)

Instaurado pelo Decreto nº 23.569 de 11 de dezembro de 1933 o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia é o órgão de competência superior de fiscalização nas funções das profissões estabelecidas no sistema CONFEA/CREA. É uma entidade autárquica composta de personalidade jurídica de direito público, que compõe o serviço público federal, com base e competência na cidade de Brasília - DF (Distrito Federal) e

jurisdição em todo o território nacional. O objetivo fundamental do conselho é: “zelar pela defesa da sociedade e do desenvolvimento sustentável do país, examinando os princípios éticos profissionais [...]”. (CONFEA, 2022, n.p.)

Conforme o artigo 27 da Lei nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966 são atribuições do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Uma de suas atuações fundamentais é fiscalizar as prestações de trabalhos técnicos e a execução de obras referentes à Engenharia e Agronomia, regulamentando o exercício do profissional, com mecanismos administrativos normativos. Sendo o CONFEA a instância superior da fiscalização possuindo como responsabilidade julgar em última instância os recursos com relação aos registros, decisões e penalidades impostas pelos Conselhos Regionais. Ficando a cargo dos CREAS “a verificação e fiscalização das atividades e das profissões reguladas pela Lei nº5.194/96”. (CONFEA, 2022, n.p.)

3.3.2 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA)

Assim como o CONFEA, o CREA foi iniciado por meio do Decreto Federal nº 223.569 de 11 de dezembro de 1933, que tem como incumbência:

[...] defender a sociedade da prática ilegal das atividades técnicas e exigir a presença de um profissional legalmente habilitado, com competência e atribuições específicas, para a execução de serviços de engenharia, agronomia e geociências. (CREA-MG, 2022, n.p.)

Os CREAS contribuem para a valorização das profissões regulamentadas com o propósito de auxiliar o desenvolvimento econômico e social sustentável. O conselho exerce isso através da verificação e fiscalização das atividades e tarefas nas áreas da engenharia, agronomia e geociências. Garantindo que os empreendimentos e as atividades nestes campos sejam coordenados por profissionais registrados e habilitados, pretendendo à segurança e qualidade, “atendendo o bem estar social, ambiental, proteção e preservação da vida”. (CREA-MG, 2022, n.p.). Assim sendo atribuições dos CREAS, conforme art.34 da Lei nº5.194/1966.

A parte da fiscalização das atividades dos CREAS são feitas por um fiscal do Conselho, que observa a presença de um profissional legalmente habilitado para acompanhar a realização do serviço ou obra, tal como os projetos necessários para a execução, os registros relativos às Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART) e o Livro de Ordem. Para o Conselho Regional “Fiscalizar é Proteger”, fiscalizando o CREA coopera para o desenvolvimento das atividades e exercícios profissionais, porém o CREA

não fiscaliza a “qualidade dos trabalhos e outras questões previstas em leis municipais e/ou normas técnicas”. (CREA-MG, 2022, n.p.)

A fiscalização para o CREA tem a finalidade de “proteger e resguardar o interesse público”, determinando a presença perceptível e efetiva de profissionais habilitados ou empresas regulares no fornecimento dos trabalhos de: “assistência, assessoria e consultoria na instalação, montagem, operação, execução, reparo ou manutenção, além de projetos, vistorias, perícias , laudos e pareceres técnicos das áreas de Engenharia, agronomia e geociências”, necessitando das Anotações de Responsabilidades Técnica (ART).

A ART é o documento que estabelece: “o responsável técnico de uma atividade e/ou serviço no âmbito das profissões que constituem o sistema Coenfea/Crea”. Originada a partir da Lei 6.496/1977. A ART “deve ser registrada antes do início da atividade técnica, de acordo com os dados do contrato”.(CREA-MG, 2022, n.p.)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como base nas respostas obtidas no questionário conseguimos fazer uma análise sobre a visão que potenciais alunos têm sobre as áreas e o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Como consequência torna-se relevante mostrar os surgimentos dessas áreas e cursos ao longo do tempo no Brasil, abordando também quais áreas de atuação o profissional formado nesses campos pode atuar e apresentar pontos que corroboram para a fusão dessas áreas.

4.1 Engenharia de Agrimensura

A Engenharia de Agrimensura tem como papel “representar, determinar e monitorar espaços físicos”. (FONSECA *et al.*, 2003, p.2) Um exemplo é quando se iniciam as obras de engenharia é necessário descrever o local em que ela será realizada antes do seu início, e após sua materialização, é importante monitorar sua movimentação. Fica a cargo do engenheiro agrimensor descrever, dividir e delimitar os limites das propriedades.

Segundo a UFV (2013), da mesma forma fica a cargo do Engenheiro Agrimensor a produção, criação de projetos que visem a formação, organização, preservação e atualização das informações geográficas e topográficas. Empregando ferramentas matemáticas e estatísticas, associada a tecnologia moderna como o posicionamento por satélite, sensoriamento remoto, geoprocessamento e sistemas de informações geográficas, e também desempenhando e coordenando levantamentos topográficos, cartográficos, geodésicos, batimétricos e fotogramétricos, trabalhando em atividades de georreferenciamento de imóveis rurais e urbanos, locações de saneamento, irrigação e drenagem traçados de cidades, estradas e assim por consequente em serviços de mesma função.

Os títulos de Engenheiro Geógrafo e Engenheiro de Geodésia e Topografia foram atribuídos aos profissionais especialistas na geração de dados geográficos e topográficos até 1980. Ainda que o título de “Agrimensor” date da época do Império, de acordo com a UFV (2008), apenas em 1957 surgiram os cursos de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica no Brasil.

A Academia Real Militar fundada pela Carta Régia do Príncipe Regente D. João VI, em 04 de dezembro de 1810 foi a primeira escola de ensino para Engenheiros Geógrafos. Foi baseada na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho em 17 de dezembro de 1792 instituída por D^a. Maria I. Que pelo regulamento da academia os

alunos dispunham de 8 anos para realizar:

Um curso regular de Ciências Exatas e de Observações, assim como de todos aqueles que são aplicações das mesmas aos estudos militares e práticos que formam hábeis oficiais de artilharias, Engenheiros e ainda oficiais da classe de Engenheiros Geógrafos e Topógrafos, que possam ser útil emprego de dirigir objetos administrativos de minas, caminhos, portos, canais, pontes e calçadas. (UFV, 2008, p.7)

Dom Pedro II em 9 de outubro de 1880, estabelece por meio do decreto número 3001 os requisitos correspondentes aos Engenheiros Civis, Geógrafos, Agrimensores e os bacharéis formados em matemática, nacionais ou estrangeiros, para exercerem seus empregos.

Art. 1º Os Engenheiros Civis, Geographos, Agrimensores e os Bacharéis formados em mathematicas, nacionais ou estrangeiros, não poderão tomar posse de empregos ou commissoes de nomeação do Governo sem apresentar seus títulos ou cartas de habilitação scientifica.

§ 1º Os títulos passados por escolas estrangeiras ficam sujeitos às mesmas taxas que os da Escola Polytechnica.

§ 2º Os Engenheiros actualmente empregados na Corte e províncias terão, aquelles três mezes e estes seis para apresentar os seus diplomas.

Art. 2º Ficam revogadas as disposições em contrário (BRASIL, 1880, p.44)

Em 1890 após a proclamação da República em 1889, foram criadas a Escola Superior de Guerra e a Escola Astronômica de Engenharia Geográfica. Em 1914 ocorreu uma reforma no ensino militar pelo Decreto nº 10.832, de 28 de março, conservando a formação de Engenheiros Geógrafos na Escola de Estado-Maior.

Ainda segundo a UFV (2008), em 1930 foi criado o Instituto Geográfico Militar pelo Decreto nº 19.299 de 5 junho no Rio de Janeiro na sede da Fortaleza da Conceição que era submisso ao Serviço Geográfico Militar. Formou sua primeira classe de Engenheiros Geógrafos em 1931, formada de 14 oficiais do Exército e 1 oficial da Marinha. Com o Decreto número 23.569 de 11 de dezembro de 1933 (Vide Anexo F), no governo de Getúlio Vargas tem-se a criação do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agrimensura- CONFEA.

Em 20 de maio 1957 o governo de Juscelino Kubitscheck implementa o curso Superior de Engenharia de Agrimensura, uma perícia específica com matriz na área civil do curso de Engenharia, que proporciona ao seu concluinte o título de Engenheiro Agrimensor. A primeira Escola para formação de Engenheiros Agrimensores é desenvolvida em Araraquara-SP em 1963.

Carlos Braga Chagas, coronel da diretoria do Serviço Geográfico do Exército, lançou em 1965 o 'Manual do Agrimensor' com a finalidade de alertar as autoridades para

o estado inicial das atividades de Agrimensura no Brasil.

O Presidente Castello Branco em 1966 assina a Lei nº 5194, que regula o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) que fica a cargo de fiscalizar de acordo com a lei.

Art. 24. A aplicação do que dispõe esta lei, a verificação e fiscalização do exercício e atividades das profissões nela reguladas serão exercidas por um Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), organizados de forma a assegurarem unidade de ação.

Art. 25 Mantidos os já existentes, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia promoverá a instalação, nos Estados, Distrito Federal e Territórios Federais, dos Conselhos Regionais necessários à execução desta lei, podendo, a ação de qualquer deles, estender a mais de um Estado.

§ 1º A proposta de criação de novos Conselhos Regionais será feita pela maioria das entidades de classe e escolas ou faculdades com sede na nova Região, cabendo aos conselhos atingidos pela iniciativa opinar e encaminhar a proposta à aprovação do Conselho Federal.

§ 2º Cada unidade da Federação só poderá ficar na jurisdição de um Conselho Regional.

§ 3º A sede dos Conselhos Regionais será no Distrito Federal, em capital de Estados ou de Território Federal. (BRASIL, 1966)

Após a regulamentação do conselho, o CONFEA em 1973 estabelece a resolução de número 218 (Vide Anexo A) que determina as atribuições dos Engenheiros Agrimensores, em seu artigo quarto.

De acordo com a UFV (2008), surge em 25 de agosto de 1975 o primeiro curso de Engenharia de Agrimensura em uma instituição federal, na Universidade Federal de Viçosa, validado pelo Decreto nº 83.299/79.

O curso de graduação de Engenharia de Agrimensura, segundo a UFBA (2022) tem uma duração média de 5 (cinco) anos, com uma obrigatoriedade de estágio. Onde no ano inicial são especialmente estudadas as matérias básicas dos cursos de Engenharia como: Física, Matemática, Química e Informática e ao decorrer da graduação as disciplinas específicas fazem parte da grade curricular do curso.

4.2 Engenharia Cartográfica

A Engenharia Cartográfica é o campo da engenharia que desempenha sobre a aquisição, processamento, representação e análise da geo-informação nas formas analógica e digital. Logo o Engenheiro Cartógrafo é um profissional preparado para o planejamento, estruturação, especificação, projeto, instrução, direção e supervisão dos diversos tipos de levantamentos, do tratamento e interpretação das informações reunidas,

“bem como da representação e reprodução dos documentos cartográficos.” (FONSECA *et al.*, 2003, p.3)

De acordo com a UFPR (2022), a Engenharia Cartográfica utiliza-se de metodologias e técnicas que são oriundas das ciências Geodésicas sendo elas: Geodésia, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o planejamento e representação dos produtos cartográficos.

A história e início do curso no Brasil se entrelaça muito com o do curso de Engenharia de Agrimensura, também se iniciando com a Academia Real Militar, posteriormente com a proclamação da República (1889) com a criação da Escola Militar do Brasil em 1890, onde eram realizados os cursos de Engenharia e Armamento, que em 28 de março de 1914 com o Decreto nº 10.832 passou por uma reforma no ensino militar, mas conservando a formação de Engenheiros Geógrafos na Escola de Estado-Maior.

Em 1940, o Instituto Geográfico Militar, segundo o IME (2022) passa a se chamar Escola de Geógrafos do Exército, que logo após com o Decreto nº 3.055 de 14 de fevereiro de 1941 se encerra a Escola de Geógrafos do Exército, a introduzindo à Escola Técnica do Exército em Praia Vermelha - RJ, com a denominação de Curso de Geodésia e Topografia. A Escola técnica do Exército se funde com o Instituto Militar de Tecnologia em 1960 e se intitula Instituto Militar de Engenharia, mantendo o curso com de Geodésia e Topografia o mesmo nome.

Em 1965 se introduz na Universidade Estadual da Guanabara, atual Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), o curso de Engenharia Cartográfica, admitido pelo Decreto nº 83.217, de fevereiro de 1979. Em 24 de outubro de 1975, o Conselho Universitário da Universidade Federal do Paraná estabelece o primeiro curso de Engenharia Cartográfica em uma instituição federal, que foi aprovado em 08 de janeiro de 1982.

De acordo com a UFV (2008), A Universidade Estadual Paulista introduz em 1977 o curso de Engenharia Cartográfica no campus de Presidente Prudente – SP.

Conforme o IME (2022), o curso de Geodésia e Topografia passa a ser chamado de Curso de Engenharia Cartográfica, em conformidade com o BI nº 06, de 22 de agosto de 1980, no Centro Tecnológico do Exército, e transcrito no BI nº 162, de 02 de setembro de 1980 no Instituto Militar de Engenharia, onde se mantém até os dias de hoje.

O curso de bacharel em Engenharia Cartográfica, de acordo com a UNESP (2020) tem duração média de 5 (cinco) anos com o primeiro ano de curso são de matérias básicas dos cursos de Engenharia, que com o passar da formação são incluídas as

cadeiras de núcleo específico e profissionalizantes, tem a necessidade do estágio supervisionado e do Trabalho de Conclusão de Curso para a sua formação.

4.3 Unificação dos Cursos de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica

Os cursos de Engenharia de Agrimensura e o curso de Engenharia Cartográfica caminham lado a lado havendo semelhança e fazendo com que ocorresse uma unificação entre os dois cursos. Vamos apontar e traçar um paralelismo, por meio da Tabela 1, entre os dois cursos separados com a finalidade de mostrar suas semelhanças e diferenças e identificar os “porquês” da adesão de algumas universidades na união dos cursos o tornando apenas um com a variação dos nomes de: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura ou Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, apresentado o que cada curso faz, as atribuições de acordo com o sistema Confea/Crea e suas ocupações conforme a CBO (Classificação Brasileira de Ocupações).

Tabela 1: Paralelo das Engenharias:

Engenharia de Agrimensura	Engenharia Cartográfica
<p>Quem é e o que faz:</p> <p>“A Engenharia de Agrimensura é uma habilitação específica que tem sua origem na área civil do curso de Engenharia. Fundamentalmente as ações dos Engenheiros Agrimensores são voltadas para a descrição e monitoramento de espaços físicos além da geração, organização, preservação e atualização de arquivos de informações geográficas e/ou topográficas.</p> <p>Obviamente, é função do Engenheiro Agrimensor descrever, dividir e definir limites de propriedades imobiliárias. É também função deste profissional a concepção e elaboração de projetos que visem a sistematização do</p>	<p>Quem é e o que faz:</p> <p>“A Engenharia Cartográfica é a área da engenharia que se ocupa da aquisição, processamento, representação e análise da geo-informação nas formas analógica e digital. Sendo assim, o Engenheiro Cartógrafo é um especialista em planejamento, organização, direção e fiscalização das diversas modalidades de levantamentos, do processamento e interpretação dos dados coletados bem como da representação e reprodução de documentos cartográficos.</p> <p>Na sua carreira profissional as</p>

<p>mapeamento nos níveis municipal, estadual e nacional.” (UFV,2008)</p> <p>Os Engenheiros Agrimensores utilizando ferramentas matemáticas e estatísticas, aliadas às modernas tecnologias como posicionamento por satélites, sensoriamento remoto , geoprocessamento e sistema de informações geográficas, coordenam e executam levantamentos topográficos, geodésicos batimétricos e fotogramétricos, assim como desenvolvem atividades de georreferenciamento de imóveis rurais, elaboram projetos e executam serviços de loteamento, desmembramento e remembramento de imóveis rurais e urbanos, locações de sistema de saneamento , irrigação e drenagem, traçados de cidades, estradas, montagens mecânica de precisão, e outros serviços afins e correlatos. (UFV, 2008)</p>	<p>principais funções são:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planejamento – Definição dos dados a serem coletados e dos recursos e métodos necessários para se atingir os objetivos do mapeamento; 2. Coleta de Dados – Levantamentos, geodésicos, topográficos, batimétricos, fotogramétricos e por sensoriamento remoto; 3. Processo e Interpretação de Dados – Realização de cálculos matemáticos, modelagem numérica, restituição analógica ou digital, classificação de dados multiespectrais; interpretação de fotos e imagens; modelagem de dados geográficos; 4. Representação e Reprodução Cartográfica – Representar nas formas visuais/analógicas ou digitais as informações geográficas, a partir de dados coletados; 5. Análise de Informações – Integrar equipes interdisciplinares em processo de: análise ambiental; apoio ao processo de tomada de decisão em planejamento urbano e rural; gerenciamento dos recursos, bens e serviços de forma racional, eficiente e transparente.” <p>(UERJ, 2008)</p>
<p>Formação Profissional Específica:</p> <p>Topografia, Geodésia, Posicionamento por satélites, Cartografia, Cadastro técnico urbano e rural, Fotogrametria, Sensoriamento remoto, Batimetria, Gravimetria, Geoprocessamento, Direito Agrário.</p>	<p>Formação Profissional Específica:</p> <p>Topografia, Geodésia, Posicionamento por satélite, Cartografia, Cadastro técnico urbano e rural, Fotogrametria, Sensoriamento remoto, Batimetria, Gravimetria, Sistema de Informação Geográfica, Geoprocessamento.</p>

<p>Atribuição Profissional:</p> <p>RES. 218/73 – CONFEA:</p> <p>Art. 4º - compete ao Engenheiro Agrimensor</p> <p>I- O desempenho das atividades de 01 a 12 e de 14 a 18 do Artigo 1º, desta resolução, refere a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; locação de: a) loteamentos; b) sistema de saneamento, irrigação e drenagem; c) traçado de cidades; d) estradas; seus serviços afins e correlatos.</p> <p>II- O desempenho das atividades 06 a 12 e 14 a 18 do Artigo 1º, desta Resolução, referentes a arruamentos, estradas e obras hidráulicas; seus serviços afins e correlatos.”;</p> <p>RES.1010/2005 – CONFEA:</p> <p>Por se tratar de texto muito extenso as atribuições do Engenheiros Agrimensores, de acordo com a Resolução 1.010/2005, do CONFEA foram disponibilizadas como seu Anexo B</p> <p>A Resolução bem como o seu anexo II, onde estão explícitas as atribuições de diversas profissões, podem ser acessados na página http://www.confea.org.br/ - Resolução nº 1.010, consultada em julho de 2008.</p>	<p>Atribuição Profissional:</p> <p>RES. 218/73 – CONFEA:</p> <p>Art. 6º - Compete ao ENGENHEIRO CARTÓGRAFO ou ENGENHEIRO DE GEODÉSIA E TOPOGRAFIA ou ao ENGENHEIRO GEÓGRAFO:</p> <p>I- O desempenho das atividades de 01 a 12 e de 14 a 18 do Artigo 1º, desta Resolução, referente a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; elaboração de cartas geográficas e seus serviços afins e correlatos “</p> <p>RES.1010/2005 – CONFEA:</p> <p>Não constam no anexo II da Resolução 1.010, (fonte: http://www.confea.org.br/ , consultado em 16/07/2008), às atribuições dos Engenheiros Cartógrafos.</p>
--	---

<p>CBO – Classificação Brasileira de Ocupações – Ministério do Trabalho e do Emprego</p> <p>Vide Anexo G – fonte: http://www.mtecbo.gov.br/busca/descricao.asp?codigo= 2148</p>	<p>CBO – Classificação Brasileira de Ocupações – Ministério do Trabalho e do Emprego</p> <p>Vide Anexo G – fonte: http://www.mtecbo.gov.br/busca/descricao.asp?codigo= 2148</p>
---	---

Fonte: UFV (2008)

Visto que há grandes semelhanças entre os cursos de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica e a presença de dois cursos bem parecidos além de dividir os profissionais da área, complexifica a sociedade. A unificação dos cursos é assunto em debates de congressos há muito tempo e uma das respostas sobre essa discussão é que compete à academia, ao sistema de formação profissional e não ao de habilitação, unificá-los. Um dos maiores problemas na unificação é o “nome” que o curso terá. Um terceiro nome, sem as expressões ‘Agrimensura’ e ‘Cartografia’, pode haver o risco de um novo curso com o terceiro nome com as mesmas funções e que utilizam as mesmas técnicas e ciências, dividindo ainda mais a categoria.

O CONFEA e o Ministério do Trabalho e Emprego contribuíram com a unificação a passo que determinaram as mesmas atribuições profissionais aos formados nesses cursos.

A mudança do nome dos cursos ficou a cargo das instituições, que pelo art. 53º da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº9.394/96) assegura que, no funcionamento de sua autonomia, são garantidas às universidades, sem prejuízo de outras, segundo o inciso I do supracitado artigo:

[...] criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior previstos nesta Lei, obedecendo às normas gerais da União e, quando for o caso, do respectivo sistema de ensino. (BRASIL, 1996)

Compete o sistema de ensino:

[...] garantir autonomia didático-científica das universidades, caberá aos seus colegiados de ensino e pesquisa decidir, dentro dos recursos disponíveis, a criação, expansão/modificação e extinção de cursos. (UFV, 2008, n.p.)

4.4 Mercado de trabalho do Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor

Em busca de desmistificar a função do Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor como “medidor e divisor de terrenos”, umas das perguntas mais frequentes é em quais áreas e lugares o futuro graduando de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura pode atuar. Segundo Silva (2019) supõe-se que existam por volta de 10 mil agrimensores e 2 mil cartógrafos trabalhando no Brasil em diversos campos e partes do país.

Então após a graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura o profissional tem uma extensa área de atuação, sendo principalmente o suporte para outros profissionais, tendo potencial de atuar em organizações públicas e privadas nos seguintes setores: abastecimento de água e saneamento ambiental; aerofotogrametria; agrimensura legal (desapropriação, inventário, partilha de terra, desmembramento e remembramento de terrenos); apoio à prospecção geofísica; aquisição, produção, análise e uso de dados geográficos ou espaciais, e da informação geográfica; aquisição, análise e uso de imagens orbitais (satélites); aquisição, análise e aplicações de imagens digitais terrestre, aéreas e orbitais (satélites); cadastro ambiental rural; cadastro técnico ambiental; cadastro técnico municipal; cadastro técnico rural; cadastro técnico urbano, cadastro territorial ou fundiário; construção e utilização de bancos de dados geográficos ou espaciais; defesa e segurança; determinação de limites territoriais; distribuição de energia; educação (instituições de nível técnico e superior); educação continuada (escolas e empresas que ministram cursos de curta duração); engenharia de sistemas; geolocalização; georrefenciamento de imóveis (rurais e urbanos); gestão territorial ou fundiária; levantamento aerofotogramétrico; levantamento batimétrico; levantamento fotogramétrico terrestre; levantamento geodésico; levantamento gravimétrico; levantamento topográfico; loteamento de glebas; manuseio de mapas e cartas (meios: papel, eletrônico e digital); mapeamento rural; meio-ambiente; medições agrárias; nivelamento para irrigação de propriedades agrícolas; planejamento e execução de pequenas barragens; medição para controle de barragens; participação em equipes de construção civil: obras e drenagens, obra de infraestrutura: aeroportos, portos fluviais e marítimos, hidrovias e vias terrestres; perícias: administrativas, técnica e judicial; pesquisa científica e tecnológica; planejamento urbano, rural e regional; Planta de Valores Genéricos (PVG) ou Planta Genérica de Valores (PGV); posicionamento geodésico; produção cartográfica; recursos hídricos; redes geodésicas; reflorestamento; regularização fundiária; sensoriamento remoto; tecnologia da geoinformação (dados volumosos – big data, inteligência geográfica (negócios) – business intelligence, geomarketing); topografia industrial; topografia de minas e treinamento de

equipes técnicas.

O setor público (municipal, estadual e federal) é um grande estimulador e empregador, em áreas de: administração direta, autarquias, empresas públicas, mistas, institutos de pesquisas, Forças Armadas (Exército, Marinha e Aeronáutica), inteligência da Polícia Federal e da Receita Federal, empresas estatais da União e dos estados. Onde o setor privado também apresenta estímulo e emprego nas prestações de serviços (geralmente para o setor público) e age na forma de empresas individuais, companhias limitadas e sociedades anônimas, principalmente no comércio de produtos tecnológicos importados e na prestação de serviços técnicos especializados.

O Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor pode exercer sua profissão em qualquer região do Brasil a depender das demandas e oportunidades de trabalho que aparecem harmoniosamente com a “especialização da economia brasileira”. Normalmente as maiores perspectivas de trabalho se encontram nas capitais das UFs (Unidades Federativas), seguidas das cidades grandes, médias e pequenas, tendo em mente que a tecnologia vem facilitando a “interiorização” da atividade e do trabalho especializado, bem como vemos na Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

O Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor, realiza 45% das suas atividades de forma administrativa, agindo como coordenador de projetos, chefe de equipes, gerente de divisão, diretor de organização e presidente de empresas e institutos.

Ocasionalmente as funções administrativas ocorrem em simultaneidade com campo técnico e de produção (35%), que exige o profissional como engenheiro propriamente dito. Conseguimos ver em menor número (10%) profissionais que trabalham em pré e pós-venda técnica, assessoria, consultoria, divulgação e marketing de produtos, sistemas e serviços, há também os que atuam no campo acadêmico (10%) como professores e pesquisadores.

Outro ponto de dúvida para o futuro Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor é sobre o quanto é ele vai ganhar quando for empregado, o profissional do setor pode receber por suas atividades aproximadamente de 2 a 4 Salários Mínimos Mensais (SMM), em início de carreira (quando sai para o primeiro emprego), com o passar do tempo e o ganho de 2 a 5 anos prática e bagagem de serviço, de 3 a 5 Salários Mínimos Mensais (SMM); por volta de 10 anos de graduação e atuação ininterruptas na área a média salarial mensal varia entre 10 a 15 Salários Mínimos Mensais (SMM). Com o ganho de mais experiência, os rendimentos serão resultado da negociação do engenheiro com a empresa, tanto na área privada quanto na pública. Há um levantamento de dados que aponta que apenas

5% dos empregados no mercado de trabalho recebem mais de 20 Salários Mínimos Mensais (SMM).

Os ordenados estão sujeitos ao desempenho econômico nacional: “se em crescimento os salários tendem a subir”, visto que a demanda por profissionais de qualidade aumenta e por tanto os salários também, pode variar de acordo com o tamanho da cidade e da estrutura da empresa. Normalmente, no setor privado, empresas e cidades maiores têm salários melhores, mas no geral o setor público remunera em média acima do setor privado.

Conseguimos observar que a Lei Federal nº 4950-A/66 (Vide Anexo V) estabelece que os Engenheiros têm direito a receber uma remuneração mensal mínima de 6 a 8SMM em conformidade com o contrato estipulado pelo número de horas diárias trabalhadas. Apesar disso, esta lei só pode ser executada se o profissional for empregado como Engenheiro. Então em seu contrato de trabalho deve conter explicitamente que o trabalhador cumpre a função de engenheiro, caso contrário, se apresentar no contrato que ele é analista, especialista assessor ou outra função, a lei não se aplica no caso.

Outra opção para o recém formado, de acordo com Silva (2019), é abrir sua própria empresa e trabalhar por conta própria, pois existem poucos empresários e pouco empreendedorismo no setor da Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, havendo um grande espaço para o surgimento de novas empresas de pequeno e médio porte, devido a diminuição do valor da tecnologia.

4.5 Universidade Federal do Pampa

A Universidade Federal do Pampa pertenceu ao programa de expansão das universidades federais no Brasil. Um acordo de cooperação técnica firmado entre a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e o Ministério da Educação (MEC), promoveu o desenvolvimento do ensino superior no oeste do estado do Rio Grande do Sul - RS. Criada pelo governo federal através da Lei nº11.640, em 11 de janeiro de 2008:

[...] para minimizar o processo de estagnação econômica onde está inserida, pois a educação viabiliza o desenvolvimento regional, buscando ser um agente da definitiva incorporação da região ao mapa do desenvolvimento do Rio Grande do Sul. (UNIPAMPA, 2015, n.p.)

A UNIPAMPA é uma instituição federal de ensino superior multicampi dividido em 10 cidades (Figura 6), com sua sede em Bagé, na fronteira oeste do estado do Rio

Promorar, com o início das suas atividades em 03/2010 e sua criação a partir da portaria nº 1776 de 07 de setembro de 2011. Disponibilizando 50 vagas para egressos em tempo Integral (matutino - vespertino), com uma carga horária de 3655 horas/aula, com o tempo máximo e mínimo para completar o curso de 16 e 10 semestre, respectivamente, concebendo ao diplomado o título de Bacharel ou Bacharela em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

O objetivo do curso de Engenharia Cartográfica de Agrimensura da Unipampa é a preparação de um profissional diversificado, que trabalhe na aquisição, tratamento e processamento de informações espaciais através de levantamentos topográficos, geodésicos, hidrológicos e em imagens de satélites e/ou aéreas.

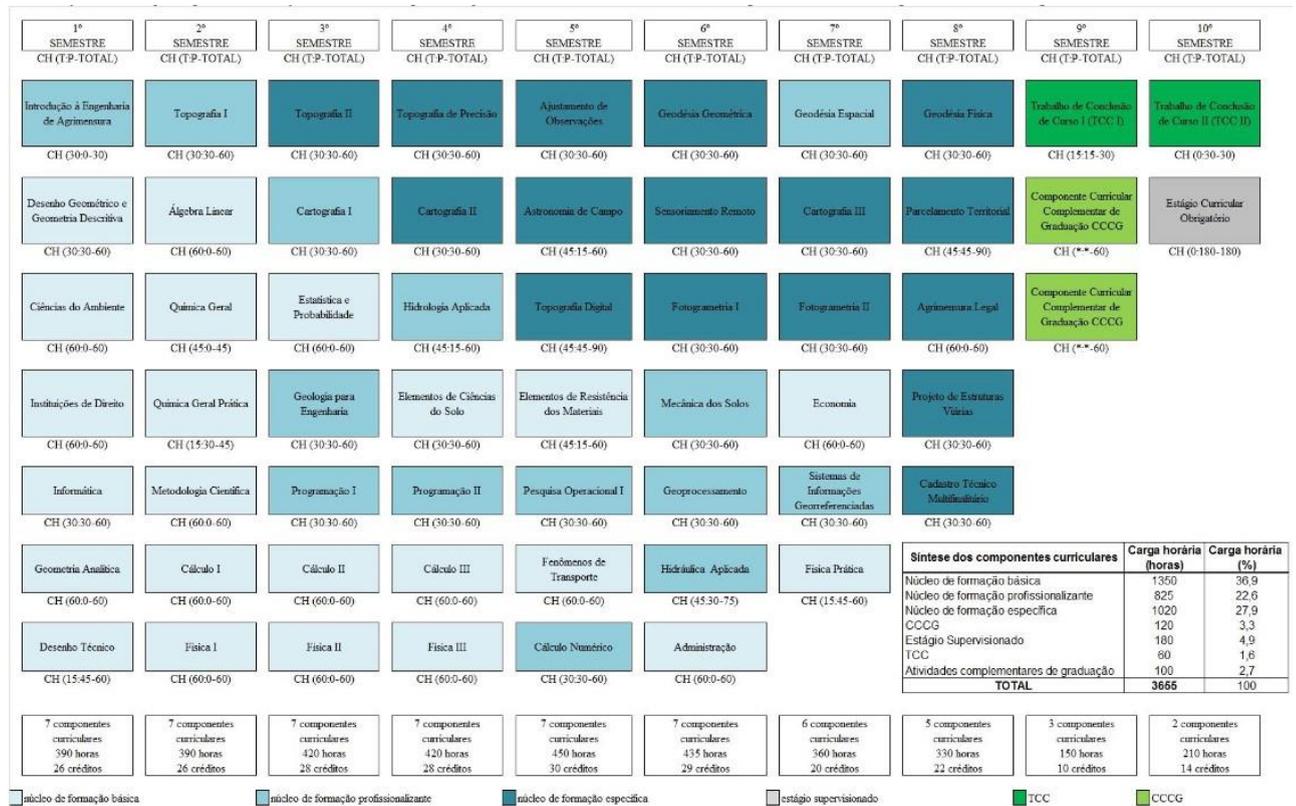
Além disso, o curso tem o comprometimento com a formação humana, fundamentada num processo na qual os indivíduos possuem consciência de si e das relações sociais que se encontram sujeitos. Deste modo, se busca a compreensão da realidade com o suporte teórico e instrumentação técnica, ensinado a realizar mudanças. “As práticas de educação não devem ser de adaptação à realidade tal qual, mas serem construções intelectuais que possibilitem a transformação requerida”. (UNIPAMPA, 2018, n.p.)

A principal forma de admissão no curso de graduação de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Unipampa adere ao sistema de ingresso às universidades federais estabelecido pelo Ministério da Educação. A escolha dos candidatos se dá através do Sistema de Seleção Unificada (SISU), empregando as notas obtidas pelos estudantes no ENEM. Há outras formas de ingresso sendo elas: a transferência interna, processo seletivo complementar (Reingresso, Transferência Voluntária e Portador de Diploma), Transferência Compulsória, Regime Especial, Programa Estudante Convênio e Mobilidade Acadêmica.

Conforme a UNIPAMPA 2018, o curso é oferecido em turno integral, com a oferta de componentes curriculares de forma semestral organizados de acordo com as componentes curriculares do curso. Com uma carga horária total de 3.655 horas, distribuídas em: 1350 horas (36,9% da carga horária do curso) destinadas ao núcleo de formação básica; 825 horas (22,6%) destinadas ao núcleo de Formação profissionalizante; 1020 horas (27,9%) destinadas ao núcleo de formação específica; 100 horas (2,7%) destinadas às Atividades Complementares de Graduação (ACGs); 120 horas (3,3%) destinadas aos Componentes Curriculares Complementares de Graduação (CCCGs); 60 horas (1,6%) destinadas ao Trabalho de Conclusão de Curso; 180 horas

(4,9%) destinadas ao Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório; assim como mostra a figura 12.

Figura 12: Plano de Integralização Curricular do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura



Fonte: UNIPAMPA (2018).

Com uma infraestrutura que atende as áreas básicas e Específicas do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura com os seguintes espaços físicos: 05 salas de aula com infraestrutura e recursos audiovisuais; Sala de estudos com biblioteca setorial, Laboratório de desenho geométrico e desenho técnico; Laboratório de informática e desenho digital; laboratório de processamento de dados geoespaciais com configurações específicas para programas de Geoprocessamento, SIG, Fotogrametria como mostra a figura 13; Laboratório de equipamentos topográficos e geodésicos descritos na figura 14; Laboratório de cartografia e fotogrametria; Laboratório de hidrometria e física geral. (UNIPAMPA, 2018, n.p.)

Figura 13: Programas do Laboratório de Processamento de Dados Geoespaciais

Área	Programa	Quantidade
Topografia	Sistema TopoGRAPH_Educacional	30 licenças
Topografia	Data-Geosis (Educacional)	1 licença
Geodésia	Spectra Precision Survey	02 licenças
Desenho	AutoCAD	100 licenças em rede
Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento	QGIS	Livre
SIG e Geoprocessamento	ArcGIS 10.2.2	31 licenças instrução 01 licença instrução/pesquisa
Modelagem dinâmica ambiental	Dinamica EGO	Gratuito

Fonte: UNIPAMPA (2018).

Figura 14: Equipamentos Topográficos e Geodésicos

Equipamentos	Quantidade
Teodolito Eletrônico	10
Teodolito ótico mecânico leitura interna	05
Estação Total	11
Nível topográfico	13
Receptor GPS de 1 frequência	01
Receptor GPS de 2 frequências	02
Receptor GPS/GNSS 2 frequências	05
Receptor GPS de Navegação	10*
Estereoscópio	17
Trena a lazer	04
Bússolas	05
Base nivelante	01

Fonte: UNIPAMPA (2018).

4.6 Análise das respostas obtidas nas pesquisas

A primeira observação que fazemos dessa pesquisa é a baixa adesão ao questionário que a princípio ficaria ao ar por apenas 31 dias referentes ao mês de outubro, mas devido à baixa de resposta foi estendido com mais 19 dias, com um novo pedido as secretarias das escolas para a divulgação, totalizando assim 50 dias em que o questionário ficou no ar na plataforma e mesmo assim a sua aceitação foi muito baixa

obtido não mais que 34 respostas, mesmo com esse circunstância de poucos retornos ainda conseguimos ver como é a divulgação dessas áreas.

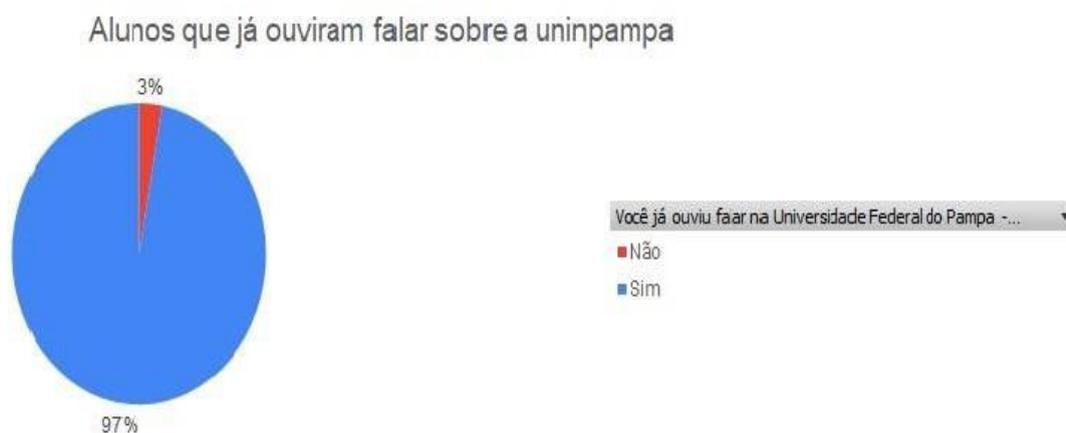
A Figura 8 mostra que a uma variação grande na idade dos estudantes que responderam ao questionário, mas com certa maioria dos que tem 17 anos com 41%, mostrando que em sua maioria estão terminando o terceiro ano do ensino médio tanto regular quanto o técnico, e também uma certa maioria de pessoas do sexo feminino sendo 65% das respostas que é uma realidade do Brasil que segundo o IBGE temos uma maioria da população brasileira feminina. Sendo assim possível traçar um paralelo entre as respostas obtidas no questionário com o cenário no Brasil se tratando das áreas de Cartografia e Agrimensura e sobre o curso de graduação de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Figura 15: Idade e sexo dos alunos



Como foi descartado, o estado de Minas Gerais devido a quase nenhuma resposta, temos um número muito alto de 97% dos alunos que conhecem a instituição Universidade Federal do Pampa como, mostra a Figura 9. e que mesmo estando dentro da zona de influência da Unipampa podemos ver que ainda existem pessoas que não têm o conhecimento de uma instituição federal gratuita por perto.

Figura 16: Conhecimento dos alunos sobre a Universidade Federal do Pampa



Fonte: Autor.

Agora partimos para o ponto principal desta pesquisa que era sobre o conhecimento dos alunos nas áreas de Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura, que mesmo com a baixa adesão podemos tirar uma ideia de como é a difusão dessas áreas na sociedade acadêmica do ensino médio e técnico. A Figura 10 mostra que somente 9% dos alunos já ouviram falar sobre o curso de Engenharia de Agrimensura e uma das formas que um dos alunos ouviu falar do curso, foi através da utilização do serviço de um Engenheiro.

Figura 17: Conhecimento dos alunos sobre o curso de Engenharia de Agrimensura

Alunos que já ouviram falar sobre o curso de Engenharia de Agrimensura

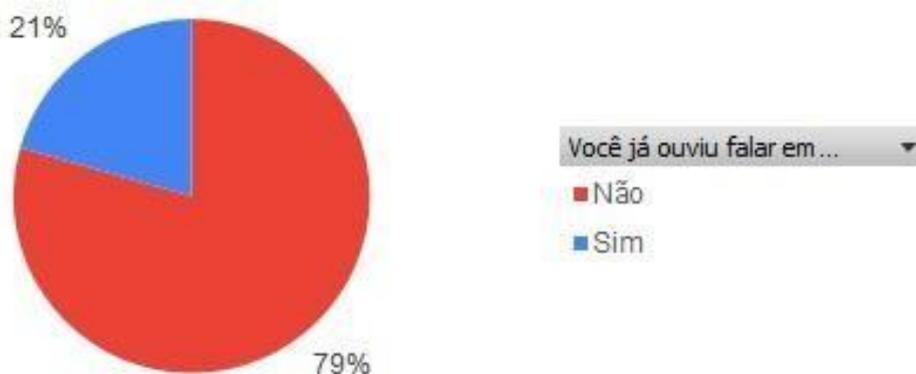


Fonte: Autor.

Quando se trata do curso de Engenharia Cartográfica se há um pequeno maior conhecimento dos alunos visto que muito se fala de cartografia nas aulas de geografia nas confecções de mapas, porém mesmo com essa maior divulgação da área dentro das aulas de geografia do ensino médio, notamos que 27 alunos (79%) não tem a consciência sobre o curso de Engenharia Cartográfica e a Figura 11 mostra bem isso.

Figura 18: Conhecimento dos alunos sobre o curso de Engenharia Cartográfica

Alunos que já ouviram falar sobre o curso de Engenharia Cartográfica



Fonte: Autor.

Com adesão de algumas instituições a união e a mudança do nome curso muitos possíveis alunos podem acabar não identificam essa mudança e torna se importante a sua divulgação no novo formato "após união", e se antes o conhecimento já era pouco

com a junção e a falta de conhecimento dos curso separados, não a uma crescente na união como vemos na Figura 12, onde 88% dos alunos entrevistados não conhecem o curso de Engenharia Cartográfica de Agrimensura e a Figura 13 demonstra que apenas 15% dos alunos sabem o que um Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor faz e um dos exemplos citados por um dos alunos foi que o formado em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura “trabalha com dados geográficos” mostrando assim o pouco conhecimento sobre as áreas de atuação do Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor.

Figura 19: Conhecimento dos alunos sobre o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura



Fonte: Autor.

Figura 20: Conhecimento sobre o que o Engenheiro Cartógrafo Agrimensor faz

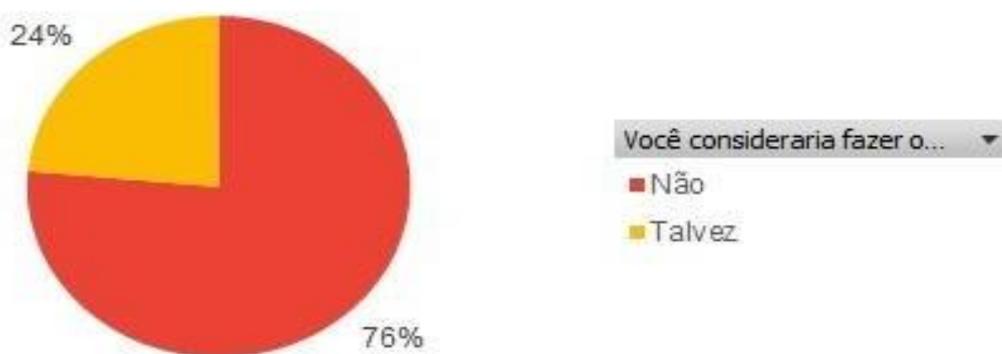


Fonte: Autor.

Além desse pouco conhecimento e a falta de divulgação do curso, nenhum dos alunos que responderam ao questionário pensam em fazer o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura como sua primeira opção de curso e 76% dos alunos nem consideram o curso como opção para ingressar ao ensino superior como mostra a figura 14. Mesmo tendo 82% dos alunos interessados em ingressar ao ensino superior como mostra a figura 15, expondo como há uma dificuldade em atrair novos alunos para essas áreas.

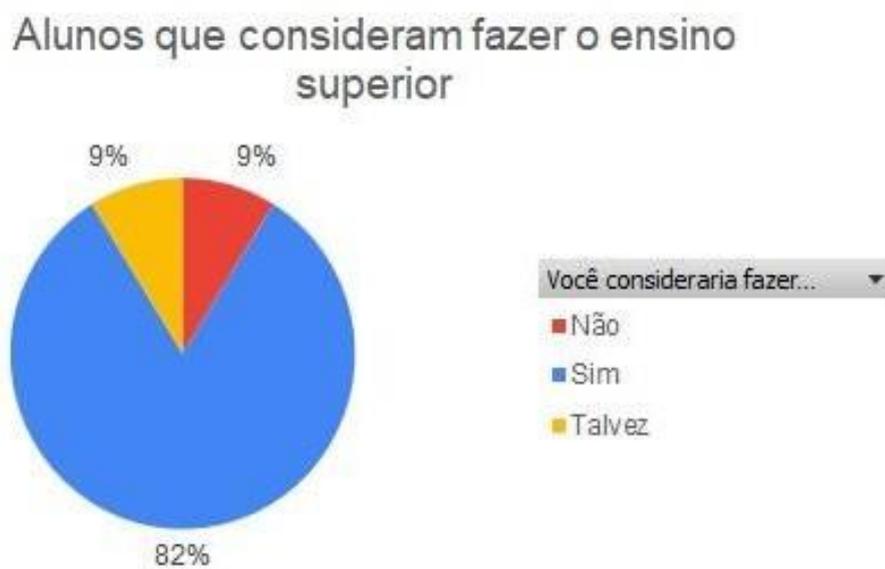
Figura 21: Alunos que consideram fazer o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura

Alunos que consideram fazer o curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura



Fonte: Autor.

Figura 22: Alunos que pretendem ingressar no ensino superior



Fonte: Autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da unificação recente entre os cursos de Engenharia Cartográfica e a Engenharia de Agrimensura, verifica-se pouca divulgação dessas áreas para possíveis novos acadêmicos; pouco conhecimento das funções dessas engenharias para a comunidade e também pouca formação de novos profissionais que por muitas das vezes não sabem bem o que é o curso quando entram na universidade. Deste modo, alguns acadêmicos podem cair de “paraquedas” nesses cursos, não sabendo em quais áreas podem atuar depois de formados.

Apesar de algumas leis exigirem a atuação de um profissional formado nas áreas específicas de Agrimensura e Cartografia, a grande maioria de alunos que cursa o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), não tem compreensão sobre esses cursos e muitas vezes acaba não optando por ingressar nessas áreas. Nesse compasso, foi desenvolvido este trabalho, com o objetivo de maior divulgação e abertura de espaço para essas áreas para possíveis novos acadêmicos do ensino superior. Esta monografia consegue juntar diversos documentos que podem auxiliar para um maior conhecimento nas áreas de Agrimensura e Cartografia.

No entanto, a pesquisa acabou mostrando uma falta de diálogo entre o ensino médio e o ensino superior com a pouca adesão dos alunos ao questionário apresentado. Mesmo com o pedido de reforço, nota-se que ainda há um afastamento entre os ensinos. Porém, ainda com baixa adesão observou-se que os conhecimentos sobre as áreas de Agrimensura e Cartografia são rasos entre esses futuros acadêmicos do ensino superior, muitos deles não têm noção da existência dos cursos de Engenharias dessas áreas.

E mesmo com a unificação dos cursos por algumas instituições, muitos ainda não tem noção da existência do curso e também não sabem o que faz um engenheiro formado na área, o que leva a algumas perguntas, que mesmo sendo um futuro profissional de área das Engenharias a pesquisa apontou uma baixa intenção de alunos em optarem pelo curso de Engenharia Cartográfica de Agrimensura mesmo que em sua maioria tem o objetivo de cursar um o ensino superior.

Devido a essa baixa procura, por parte de futuros acadêmicos ao curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, torna-se necessário uma maior divulgação do curso para as escolas do ensino médio, aproximando mais os jovens para essas áreas, expondo os setores de trabalho e campos de atuação do profissional, mas também uma

melhor divulgação perante a sociedade com um todo expondo a importância desse profissional, assim possibilitando uma melhora no conhecimento sobre essas áreas. Uma das formas de melhorar a adesão ao questionário seria deixá-lo mais tempo em aberto e ser de uma forma abrangente, em âmbito nacional envolvendo todos os estados e escolas do Brasil.

Uma das formas de melhorar essa divulgação seria com a criação de vídeos e cartilhas com conteúdos direcionados aos jovens que estão no ensino médio desde o primeiro ano, e a criação de projetos de extensão que tragam esses alunos para conhecer mais próximo o dia a dia dos estudantes de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura assim mostrando como essas áreas são importantes para a sociedade.

REFERÊNCIAS

BERGENS, David dos Santos. TEIXEIRA, Niel Nascimento. **Avaliação do levantamento planialtimétrico com drone em projetos de terraplenagem**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 10, Vol. 09, pp. 15-27 Outubro de 2018. ISSN:2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/tecnologia/terraplenagem>. Acesso em: 8 fev. 2023.

BRASIL. Poder Executivo Federal. **Decreto nº 3001 de 9 de outubro de 1880**. Disponível em: <https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/187845-estabelece-es-requisitos-que-devem-satisfazer-os-engenheiros-civis-geographos-agrimensores-e-os-bachareis-formados-em-mathematicas-nacionaes-ou-estrangeiros-para-poderem-exercer-empregos-ou-co.html>. Acesso em: 26 jan.2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 4.950-A de 22 de abril de 1966**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4950a.htm. Acesso em: 26 jan.2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm. Acesso em: 26 jan.2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 26 jan.2023.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Fiscalização**. Brasil:Confea, 2022. Disponível em: <https://www.confea.org.br/atuacao/fiscalizacao>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **O Conselho**. Brasil: Confea, 2022. Disponível em: <https://www.confea.org.br/confea/o-conselho>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Registro de profissional diplomado no país**. Brasil: Confea, 2022. Disponível em: <https://www.confea.org.br/servicos-prestados/registro-de-profissional-diplomado-no-pais>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução nº218 de 29 de junho de 1973**. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Graduacao/0218-73.pdf>. Acesso em: 26 jan.2023.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução nº1.010 de 22 de agosto de 2005**. Disponível em: <https://abepro.org.br/arquivos/websites/1/1010-05.pdf>. Acesso em: 26 jan.2023.

CONNETT, Christina. **O que os mapas nos dizem**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/humanities/approaches-to-art-history/approaches-art-history/brief-histories-art-and-culture/a/what-maps-tell-us2>. Acesso em: 6 dez. 2022.

CORRÊA, Iran Carlos Stalliviere. Agrimensura: Origem. *In: A história da Agrimensura: Origem da Agrimensura*. 1. ed. Estação Cocal: A Mira, 2 fev. 2011. Departamento de Geodésia Instituto de Geociências-UFRGS. Disponível em: <https://www.amiranet.com.br/artigo/a-historia-da-agrimensura-16>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CREA-MG. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais. **Fiscalização**. Minas Gerais: CREA-MG, 2022. Disponível em: <https://www.crea-mg.org.br/fiscalizacao-home>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CREA-MG. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais. **Quem Somos**. Minas Gerais: CREA-MG, 2022. Disponível em: <https://www.crea-mg.org.br/quem-somos/Crea-MG>. Acesso em: 22 nov. 2022.

ESPARTEL, Lélis. **Curso de Topografia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

FONSECA, Talita Guimarães *et al.* Engenharias de Agrimensura e Cartográfica: Mercado de Trabalho e Unificação. **Anais do XXI Congresso Brasileiro de Cartografia**, Belo Horizonte, 2003.

GIOVANINI, Adenilson. **Estação total: tudo que você precisa saber a respeito**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://adenilsongiovanini.com.br/blog/estacao-total/>. Acesso em: 8 fev. 2023.

GIOVANINI, Adenilson. **Dioptra agrimensura**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://adenilsongiovanini.com.br/blog/aparelhos-topograficos-o-guia-definitivo/dioptra-agrimensura/>. Acesso em: 6 dez. 2022.

GIOVANINI, Adenilson. **Gnomon**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://adenilsongiovanini.com.br/blog/aparelhos-topograficos-o-guia-definitivo/gnomon/>. Acesso em: 6 dez. 2022.

GONDIM, Ana Luiza; CAINZOS, Rigoberto Lázaro Prieto; ALVIM, Carolina Alves do Nascimento. A importância dos levantamentos topográficos e sua evolução na construção civil. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, Londrina, ano 2022, v. 38, n. especial, p. 180-203, 24 nov. 2022. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatestete/article/view/2654>. Acesso em: 28 nov. 2022.

GONZÁLEZ, José Luís de La Cruz; MINGORANCE, José Luís Mesa; SÁEZ, Aurora Cuartero. **Evolución Histórica de La Instrumentación Topográfica**, 1998. Disponível em: https://members.tripod.com/colocolo_hp48/Historia_Instrumentos_Topograficos.htm. Acesso em: 28 nov. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas Escolar: Conceitos Gerais. **O que é cartografia?** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia>. Acesso em: 23 mar. 2022.

IME. Instituto Militar de Engenharia. Engenharia Cartográfica - Graduação. **Engenharia Cartográfica - Graduação.** [S. l.], 2022. Disponível em: <http://www.ime.eb.mil.br/engenharia-cartografica.html>. Acesso em: 13 jul. 2022.

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA (Florence). Stilarte for Opera Laboratori Fiorentini. **Groma: Surveyor's cross.** [S. l.], 1999. Disponível em: <https://mostre.museogalileo.it/homofaber/en/science/2-area-measurement/2-3-groma-surveyor-s-cross.html>. Acesso em: 6 dez. 2022.

OLIVEIRA, Moisés. **A História da Cartografia.** [S. l.], 2016. Disponível em: <https://www.profmoises.com/2016/12/a-historia-da-cartografia.html>. Acesso em: 6 dez. 2022.

PRUDCHENKO, Kate. **A história do teodolito.** [S. l.], 20 nov. 2021. Disponível em: https://www.ehow.com.br/historia-teodolito-sobre_93553/. Acesso em: 8 fev. 2023.

ROCHA, Ana Geisa Barbosa; ROCHA, Regiane Barbosa. A Cartografia ao longo da história da humanidade: Importância e avanços técnicos. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 2, 2021.

SILVA, C. D. E. O. F *et al.* **A evolução dos métodos e equipamentos para os levantamentos topográficos:** materiais e métodos que evoluíram com o avanço tecnológico. Faculdade Integrada de Campo Mourão, 2016.

SILVA, João Fernando Custódio. **Mercado de Trabalho da Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.** São Paulo, 2019. Responsável: Curso de Engenharia Cartográfica. Disponível em: <https://www.fct.unesp.br/#!/graduacao/engenharia-cartograf/mercado-de-trabalho/>. Acesso em: 28 nov. 2022.

TIMBÓ, Marcos. **Elementos de Cartografia:** Departamento de Cartografia. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2001. 57 p. v. 1. Disponível em: http://www.csr.ufmg.br/carto1/elementoscartografia_timbo.pdf. Acesso em: 6 jul. 2022.

UNIVERSIDADE DO MINHO (Portugal). Museu Virtual da Lusofonia. **Astrolábio.** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.museuvirtualdalusofonia.com/glossario/astrolabio/>. Acesso em: 8 fev. 2023.

UERJ. Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Centro de Divulgação de Estudos Cartográficos. **O que é Engenharia Cartográfica?** 2008. Disponível em: <http://www.carto.eng.uerj.br/cdecart/mostra.php?id=competencia>. Acesso em: 26 jan. 2023.

UFBA. Universidade Federal da Bahia. Engenharia de Agrimensura e Cartográfica. **Apresentação Informações sobre o Curso**. Bahia, 2022. Disponível em: <http://www.eng.ufba.br/curso-graduacao/engenharia-de-agrimensura-e-cartografica>. Acesso em: 28 nov. 2022.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. **Apresentação**. In: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura: Apresentação. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://www.cartografica.ufpr.br/portal/apresentacao>. Acesso em: 13 jul. 2022.

UFV. Universidade Federal de Viçosa. Curso de Graduação: Engenharia Cartográfica de Agrimensura. In: **Futuro Estudante**. Viçosa: Equipe de Desenvolvimento Web/UFV, 1 jan. 2013. Disponível em: https://www.eam.ufv.br/?page_id=19. Acesso em: 22 mar. 2022.

UFV. Universidade Federal de Viçosa. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica**. Departamento de Engenharia Civil, Viçosa, p. 1-48, 8 ago. 2008.

UNESP. Universidade Estadual Paulista. Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Engenharia e Tecnologia: **Da coleta de dados a produção da informação geoespacial único curso público do Estado**. São Paulo, 2020. Responsável: Andréa Cristina de Godoy Cardoso. Disponível em: <https://www2.unesp.br/portal#!/guiadeprofissoes/exatas/engenharia-cartografica--e-d e-agrimensura/>. Acesso em: 28 nov. 2022.

UNIPAMPA. Universidade Federal do Pampa. Universidade. **Quem é Quem**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://unipampa.edu.br/portal/universidade>. Acesso em: 29 nov. 2022.

UNIPAMPA. Universidade Federal do Pampa. **Universidade Federal do Pampa**. Bagé-RS, 2021. 48 slides, color. Disponível em: https://unipampa.edu.br/portal/sites/default/files/apresentacao_institucional_unipampa_07_2022.pdf. Acesso em: 29 nov. 2020.

UNIPAMPA. Universidade Federal do Pampa. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura**. Itaqui, 2018. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/118/7/PPC_Engenharia%20Cartogr%c3%a1fica%20e%20Agrimensura.pdf. Acesso em: 30 nov. 2020.

VEIGA, Luis Augusto Koenig; ZANETTI, Maria Aparecida Zehnpfennig; FAGGION, Pedro Luis. **Fundamentos de Topografia**: Engenharia Cartográfica de Agrimensura. 1. ed. Paraná: UFPR, 2012. 274 p. v. 1.

ANEXOS

Anexo A

ACESSIBILIDADE

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES – CBO MINISTÉRIO DO TRABALHO

Buscas

- [Descrição](#)
- [Histórico de Ocupações](#)
- [Características de Trabalho](#)
- [Áreas de Atividade](#)
- [Competências Pessoais](#)
- [Recursos de Trabalho](#)
- [Participantes da Descrição](#)
- [Relatório da Família](#)
- [Relatório Tabela de Atividades](#)
- [Conversão](#)

[Fale com a CBO](#)

Espanada dos Ministérios
Bloco F - CEP: 70059-900
Brasília - DF

Central de Atendimento CBO: 158

Telefone: (61) 2031-6000

Descrição

[Página inicial](#)

2148 :: Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos

Títulos

2148-05 - Engenheiro agrimensor

Agrimensor

2148-10 - Engenheiro cartógrafo

Cartógrafo, Engenheiro de geodésia e topografia

Descrição Sumária

Realizam atividades em topografia, geodésia e batimetria, levantando e calculando pontos topográficos e geodésicos. Elaboram documentos cartográficos, estabelecendo semiologia e articulação de cartas, efetuam levantamentos por meio de imagens terrestres, aéreas e orbitais. Gerenciam projetos e obras de agrimensura e cartografia. Assessoram na implantação de sistemas de informações geográficas, implementam projetos geométricos. Podem pesquisar novas tecnologias.

Famílias afins

2031 - Pesquisadores das ciências naturais e exatas

2343 - Professores de arquitetura e urbanismo, engenharia, geofísica e geologia do ensino superior

Todos os direitos reservados MTE © 2007-2017 - Política de Privacidade - Condições de Uso - Build 20211014-1449

ACESSIBILIDADE

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES – CBO MINISTÉRIO DO TRABALHO

Buscas

- [Descrição](#)
- [Histórico de Ocupações](#)
- [Características de Trabalho](#)
- [Áreas de Atividade](#)
- [Competências Pessoais](#)
- [Recursos de Trabalho](#)
- [Participantes da Descrição](#)
- [Relatório da Família](#)
- [Relatório Tabela de Atividades](#)
- [Conversão](#)

Características de Trabalho

[Página inicial](#)

2148 :: Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos

Condições gerais de exercício

Os profissionais podem trabalhar em áreas, tais como: agricultura e pecuária, silvicultura e exploração florestal, construção, extração de minerais metálicos, administração pública. Podem trabalhar em empresas de variados tamanhos, predominantemente privadas, como empregados registrados. Também são encontrados em órgãos e empresas públicas. Desenvolvem suas atividades em equipe, com supervisão ocasional. Em algumas atividades, podem manter-se em posições desconfortáveis por longos períodos e estar sujeitos a condições ambientais adversas.

Formação e experiência

Para o exercício das ocupações requer-se curso de Engenharia, nas áreas de agrimensura e cartografia, com registro no CREA. O mercado de trabalho, atualmente, tem valorizado profissionais com cursos de especialização e pós-graduação em geotecnologia e informática aplicada.

[Fale com a CBO](#)

Esplanada dos Ministérios
Bloco F - CEP: 70059-900
Brasília - DF

Central de Atendimento CBO: 158

Telefone: (61) 2031-6000

Todos os direitos reservados MTE © 2007-2017 - Política de Privacidade - Condições de Uso - Build 20211014-1449

[aKhXfSNnhjDDHOKUdeR_CBO-SLV03:mte-cbo]

Barra GovBr

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES – CBO MINISTÉRIO DO TRABALHO

Buscas

- [Descrição](#)
- [Histórico de Ocupações](#)
- [Índice](#)
- [Áreas de Atividade](#)
- [Competências Pessoais](#)
- [Recursos de Trabalho](#)
- [Participantes da Descrição](#)
- [Relatório da Família](#)
- [Relatório Tabela de Atividades](#)
- [Conversão](#)

[Página inicial](#)

[Fale com a CBO](#)

OT
AT
OI
OE

Esplanada dos Ministérios
Bloco F - CEP: 70059-900
Brasília - DF

Central de Atendimento CBO: 158

Telefone: (61) 2031-6000

2148-05 - Engenheiro agrimensor
Data **Evento Ocupação Anterior**

Ocupação Nova

2008

2148-05 - Engenheiro
agrimensor

2148-10 - Engenheiro

Histórico de Ocupações

2148 :: Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos

Legenda

Movimentação

Alteração de título

Inclusão

Exclusão

30 de dez de

2008

CBO - Recursos de Trabalho -

<http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/ResultadoFamiliaCompetencias.jsf>

ACESSIBILIDADE

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES – CBO MINISTÉRIO DO TRABALHO

Buscas

- [Descrição](#)
- [Histórico de Ocupações](#)
- [Características de Trabalho](#)
- [Áreas de Atividade](#)
- [Competências Pessoais](#)
- [Recursos de Trabalho](#)
- [Participantes da Descrição](#)
- [Relatório da Família](#)
- [Relatório Tabela de Atividades](#)
- [Conversão](#)

[Fale com a CBO](#)

Esplanada dos Ministérios
Bloco F - CEP: 70059-900
Brasília - DF

Central de Atendimento CBO: 158

Telefone: (61) 2031-6000

Recursos de Trabalho

[Página inicial](#)

2148 :: Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos

Recursos de Trabalho

- * Teodolito
- * Nível
- Distanciômetro eletrônico
- Planímetro
- * Rastreador de satélite de posicionamento
- Altimetro
- Aeronave
- * Estação total
- Mira
- * Restituídor gotogramétrico
- * Computadores
- * Coletor de dados
- Esterioscópio
- Escalímetro
- Bússola
- Prismas
- Trena
- Ploter
- Mesa digitalizadora
- Barômetro
- Scanner
- Psicômetro
- * Aerotriangulador
- Calculadora
- Gravímetro
- * Câmera aerofotogramétrica
- * Batímetro
- Podômetro
- Coordenatógrafo

Recursos de TrabalhoBaliza

Ocupações
Recurso(s)

Engenheiro agrimensor



Data: 02/01/2023

Hora: 12:12:33

Relatório de Áreas de Atividades

Código	Título
2148	Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos

Ordem	GAC	Atividades
A	REALIZAR ATIVIDADES EM TOPOGRAFIA, planialtimétricos GEODÉSIA E BATIMETRIA batimétricos	<p>Realizar levantamentos</p> <p>Implantar pontos geodésicos e topográficos</p> <p>Operar base de monitoramento contínuo de satélites posicionadores</p> <p>Realizar astronomia de posição</p> <p>Realizar cálculos topográficos e geodésicos</p> <p>Representar levantamentos topográficos, geodésicos, batimétricos, geofísicos e gravimétricos</p> <p>Realizar locações de máquinas, equipamentos e estruturas industriais</p> <p>Realizar levantamentos gravimétricos</p> <p>Realizar levantamentos geofísicos</p> <p>Locar dados e informações georreferenciadas</p> <p>Fornecer suporte técnico a projetos e obras correlatas</p>

B	ELABORAR DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS	Estabelecer sistemas de projeção cartográfica Estabelecer semiologia e semiografia do documento cartográfico Elaborar processo de generalização cartográfica Estabelecer articulação de cartas de projeto Preparar original cartográfico para impressão Controlar qualidade da elaboração do documento cartográfico Verificar qualidade do documento cartográfico Compatibilizar sistemas geodésicos Gerar modelos digitais de terreno e elevação (Mdt/mde
---	--------------------------------------	--

)

C	EFETUAR LEVANTAMENTOS ATRAVÉS DE aerofotogramétrica IMAGEAMENTO TERRESTRE, AÉREO E ORBITAL Planejar cobertura por sensor orbital
---	--

- Efetuar fotogrametria terrestre
 - Determinar apoio terrestre aos levantamentos através de sensores aéreos e orbitais
 - Efetuar aerotriangulação
 - Processar imagens fotográficas e orbitais
 - Ortorretificar imagens
 - Restituir imagens e fotos

1

Código	Título	
2148	Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos	
Ordem	GAC	Atividades
	EFETUAR LEVANTAMENTOS ATRAVÉS DE IMAGEAMENTO TERRESTRE, AÉREO E ORBITAL	Reambular originais cartográficos Interpretar imagens Editar restituições
D	GERENCIAR PROJETOS E OBRAS DE projetos AGRIMENSURA E CARTOGRAFIA equipamentos de projetos	Examinar viabilidade técnica de Selecionar métodos e Montar propostas e editais Montar cronogramas físicos e financeiros Monitorar cronogramas físicos e

		financeiros
		Contratar serviços de terceiros
		Supervisionar obras, projetos e serviços
		Fiscalizar obras, projetos e serviços
		Controlar estoques de materiais
		Controlar planta final (As-built) de obra
		Prestar consultoria técnica em agrimensura e cartografia
E	ASSESSORAR NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	<p>Classificar objetos de sistema de informação geográfica</p> <p>Especificar base de dados geográficos</p> <p>Avaliar ferramentas de sistema de informação geográfica disponível</p> <p>Desenvolver modelo topológico de sistema de informação geográfica</p> <p>Integrar bancos de dados e base cartográficas ao sistema de informação geográfica</p> <p>Produzir informações geográficas espaciais e descritivas</p>
F	APLICAR AGRIMENSURA LEGAL	Examinar documentos para processos jurídicos

F IMPLANTAR
CADASTRO TÉCNICO
MULTIFINALITÁRIO
Demarcar propriedades,
reservas legais e de
preservação
Desmembrar e remembrar
propriedades rurais e urbanas
Retificar e ratificar limites e
áreas rurais e urbanas
Identificar terras devolutas
(ação discriminatória)
Vistoriar propriedades rurais e
urbanas em ações
judiciais
Executar avaliações e perícias
técnicas
Emitir laudos técnicos e
memoriais descritivos
Orientar definição do cadastro
Definir base cartográfica
Definir logística de trabalho
Estruturar banco de dados
Realizar levantamentos
cadastrais urbanos e rurais

Código	Título
--------	--------

2148 Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos

Ordem	GAC	Atividades
	IMPLANTAR CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO	Coletar dados cadastrais Validar dados cadastrais Definir metodologia de atualização de cadastro
H	IMPLEMENTAR PROJETOS GEOMÉTRICOS	Projetar loteamento Projetar estradas Projetar assentamento Projetar estudo de traçados (linha de transmissão e dutos) Fornecer planta topográfica para projetos de reflorestamento
I	PESQUISAR TECNOLOGIAS EM AGRIMENSURA E CARTOGRAFIA	Identificar novas metodologias de trabalho Testar potencial de equipamentos de trabalho Formular modelo matemático e algoritmo para desenvolvimento de programas computacionais Migrar dados entre programas computacionais Ministrar palestras, seminários, cursos e treinamentos Publicar resultados de pesquisa
Y	COMUNICAR-SE	Desenvolver capacidade de liderança Desenvolver expressão oral Desenvolver expressão escrita (redação técnica e gráfica) Trabalhar em equipe



Data: 02/01/2023

Hora: 12:14:12

Relatório da Família

Código	Títulos
2148	Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos

Títulos

2148-05 - ENGENHEIRO AGRIMENSOR - Agrimensor

2148-10 - ENGENHEIRO CARTÓGRAFO - Cartógrafo, Engenheiro de geodésia e topografia

Descrição sumária

Realizam atividades em topografia, geodésia e batimetria, levantando e calculando pontos topográficos e geodésicos. Elaboram documentos cartográficos, estabelecendo semiologia e articulação de cartas, efetuam levantamentos por meio de imagens terrestres, aéreas e orbitais. Gerenciam projetos e obras de agrimensura e cartografia. Assessoram na implantação de sistemas de informações geográficas, implementam projetos geométricos. Podem pesquisar novas tecnologias.

Formação e experiência

Para o exercício das ocupações requer-se curso de Engenharia, nas áreas de agrimensura e cartografia, com registro no CREA. O mercado de trabalho, atualmente, tem valorizado profissionais com cursos de especialização e pósgraduação em geotecnologia e informática aplicada.

Condições gerais de exercício

Os profissionais podem trabalhar em áreas, tais como: agricultura e pecuária, silvicultura e exploração florestal, construção, extração de minerais metálicos, administração pública. Podem trabalhar em empresas de variados tamanhos, predominantemente privadas, como empregados registrados. Também são encontrados em órgãos e empresas públicas. Desenvolvem suas atividades em equipe, com supervisão ocasional. Em algumas atividades, podem manter-se em posições desconfortáveis por longos períodos e estar sujeitos a condições ambientais adversas.

Esta família não compreende

2031 - Pesquisadores das ciências naturais e exatas

2343 - Professores de arquitetura e urbanismo, engenharia, geofísica e geologia do ensino superior

Consulte

2031 - Pesquisadores das ciências naturais e exatas

2343 - Professores de arquitetura e urbanismo, engenharia, geofísica e geologia do ensino superior

Código internacional CIUO88

2148 - Cartógrafos y agrimensores

Notas

Há Engenheiros agrimensores e Engenheiros cartógrafos que também exercem funções de professor universitário ou pesquisador. Para codificá-los considerar as atividades principais. Norma Regulamentadora: Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 - regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo e dá outras providências. Lei nº 8.195, de 26 de junho de 1991 - altera a lei nº 5.194/66.

Gacs

A REALIZAR ATIVIDADES EM TOPOGRAFIA, GEODÉSIA E BATIMETRIA

-

A.1 - Realizar levantamentos planialtimétricos

A.2 - Realizar levantamentos batimétricos

A.3 - Implantar pontos geodésicos e topográficos

A.4 - Operar base de monitoramento contínuo de satélites posicionadores

A.5 - Realizar astronomia de posição

A.6 - Realizar cálculos topográficos e geodésicos

A.7 - Representar levantamentos topográficos, geodésicos, batimétricos, geofísicos e gravimétricos

A.8 - Realizar locações de máquinas, equipamentos e estruturas industriais

A.9 - Realizar levantamentos gravimétricos

A.10 - Realizar levantamentos geofísicos

A.11 - Localizar dados e informações georreferenciadas

A.12 - Fornecer suporte técnico a projetos e obras correlatas

B - ELABORAR DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS

B.1 - Estabelecer sistemas de projeção cartográfica

B.2 - Estabelecer semiologia e semiografia do documento cartográfico

B.3 - Elaborar processo de generalização cartográfica

B.4 - Estabelecer articulação de cartas de projeto

B.5 - Preparar original cartográfico para impressão

B.6 - Controlar qualidade da elaboração do documento cartográfico

B.7 - Verificar qualidade do documento cartográfico

B.8 - Compatibilizar sistemas geodésicos

B.9 - Gerar modelos digitais de terreno e elevação (Mdt/mde)

C - EFETUAR LEVANTAMENTOS ATRAVÉS DE IMAGEAMENTO TERRESTRE, AÉREO E ORBITAL

C.1 - Planejar cobertura aerofotogramétrica

C.2 - Planejar cobertura por sensor orbital

C.3 - Efetuar fotogrametria terrestre

C.4 - Determinar apoio terrestre aos levantamentos através de sensores aéreos e orbitais

C.5 - Efetuar aerotriangulação

C.6 - Processar imagens fotográficas e orbitais

C.7 - Ortorectificar imagens

C.8 - Restituir imagens e fotos

C.9 - Reambular originais cartográficos

C.10 - Interpretar imagens

C.11 - Editar restituições

D - GERENCIAR PROJETOS E OBRAS DE AGRIMENSURA E CARTOGRAFIA

- D.1 - Examinar viabilidade técnica de projetos
- D.2 - Selecionar métodos e equipamentos de projetos
- D.3 - Montar propostas e editais
- D.4 - Montar cronogramas físicos e financeiros
- D.5 - Monitorar cronogramas físicos e financeiros
- D.6 - Contratar serviços de terceiros
- D.7 - Supervisionar obras, projetos e serviços
- D.8 - Fiscalizar obras, projetos e serviços
- D.9 - Controlar estoques de materiais
- D.10 - Controlar plana final (As-built) de obra
- D.11 - Prestar consultoria técnica em agrimensura e cartografia

E - ASSESSORAR NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

- E.1 - Classificar objetos de sistema de informação geográfica
- E.2 - Especificar base de dados geográficos
- E.3 - Avaliar ferramentas de sistema de informação geográfica disponível
- E.4 - Desenvolver modelo topológico de sistema de informação geográfica
- E.5 - Integrar bancos de dados e base cartográficas ao sistema de informação geográfica
- E.6 - Produzir informações geográficas espaciais e descritivas

F - APLICAR AGRIMENSURA LEGAL

- F.1 - Examinar documentos para processos jurídicos
- F.2 - Demarcar propriedades, reservas legais e de preservação
- F.3 - Desmembrar e remembrar propriedades rurais e urbanas
- F.4 - Retificar e ratificar limites e áreas rurais e urbanas
- F.5 - Identificar terras devolutas (ação discriminatória)
- F.6 - Vistoriar propriedades rurais e urbanas em ações judiciais
- F.7 - Executar avaliações e perícias técnicas
- F.8 - Emitir laudos técnicos e memoriais descritivos

G - IMPLANTAR CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

- G.1 - Orientar definição do cadastro
- G.2 - Definir base cartográfica
- G.3 - Definir logística de trabalho
- G.4 - Estruturar banco de dados
- G.5 - Realizar levantamentos cadastrais urbanos e rurais
- G.6 - Coletar dados cadastrais
- G.7 - Validar dados cadastrais
- G.8 - Definir metodologia de atualização de cadastro

H - IMPLEMENTAR PROJETOS GEOMÉTRICOS

- H.1 - Projetar loteamento
- H.2 - Projetar estradas
- H.3 - Projetar assentamento
- H.4 - Projetar estudo de traçados (linha de transmissão e dutos)
- H.5 - Fornecer planta topográfica para projetos de reflorestamento

I - PESQUISAR TECNOLOGIAS EM AGRIMENSURA E CARTOGRAFIA

- I.1 - Identificar novas metodologias de trabalho

I.2 - Testar potencial de equipamentos de trabalho

I.3 - Formular modelo matemático e algoritmo para desenvolvimento de programas computacionais

I.4 - Migrar dados entre programas computacionais

I.5 - Ministar palestras, seminários, cursos e treinamentos

I.6 - Publicar resultados de pesquisa

Y - COMUNICAR-SE

Y.1 - Desenvolver capacidade de liderança

Y.2 - Desenvolver expressão oral

Y.3 - Desenvolver expressão escrita (redação técnica e gráfica)

Y.4 - Trabalhar em equipe

Z - DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS

Z.1 - Desenvolver raciocínio lógico

Z.2 - Demonstrar capacidade de síntese

Z.3 - Desenvolver acuidade visual

Z.4 - Demonstrar adaptabilidade

Z.5 - Evidenciar resistência à pressão

Z.6 - Demonstrar coordenação motora fina

Recursos de trabalho

Teodolito

Nível

Distanciômetro eletrônico

Planímetro

Rastreador de satélite de posicionamento

Altímetro

Aeronave

Estação total

Mira

Restituído gortogramétrico

Computadores

Coletor de dados

Esterioscópio

Escalímetro

Bússola

Prismas

Trena

Ploter

Mesa digitalizadora

Barômetro

Scanner

Psicômetro

Aerotriangulador

Calculadora

Gravímetro

Câmera aerofotogramétrica

Batímetro

Podômetro

Coordenatógrafo

Baliza

Ocupações e seus Recursos **Engenheiro agrimensor**

Engenheiro cartógrafo

Participantes da descrição **Especialistas**

Antônio Delgado

Antônio Vieira Birchall

Dorivaldo Damasceno

Dírio Ricartes De Oliveira

Eduardo Ribas

Evilásio Da Mota Leal

Geraldo Antônio Rocha Gori

Joacir José Milanez

João Bosco De Azevedo

João Paulo Carvalho Raivel

Júlio César Martins De Resende

Leonardo Castro De Oliveira

Luís Antônio De Andrade

Marcelo Rodrigues De Albuquerque Maranhão

Instituições

(sem Empresa)

-

Autônomo

Avaliações E Perícia Judiciais De Engenharia

Companhia Energética Do Estado De Minas Gerais (Cemig)

D. Ricartes Engenharia E Comércio Ltda.

Embrafoto - Empresa Brasileira De Aerofotogrametria S.A.

Eset Engenharia E Topografia Ltda.

Instituto De Geociências Aplicadas

Instituto Militar De Engenharia (Ime)

Intelig Telecomunicações Ltda.

Serviço Geológico Do Brasil (Cprm)

Survey Gps Ltda.

Instituição conveniada responsável

Centro De Desenvolvimento E Planejamento Regional - Cedeplar - Fundep - Ufmg

Glossário