

# AGRIMENSURA

## Formação Técnica e Universitária do Profissional

Márcio Meira de Castro Gomes  
Escola Técnica Federal da Paraíba  
Av. 1º de Maio, 720 - Jaguaribe  
58015-430 - João Pessoa - Paraíba  
(083) 241-2200 Ramal 270  
e-mail: mmc@jpa.etfpb.br

### Resumo

*O presente trabalho focaliza a formação do profissional da Agrimensura a nível técnico e universitário. Aborda assuntos de importância no caminho da formação do profissional dessa área, como currículo, realidades dos cursos, seu funcionamento, mercado de trabalho, além de mostrar as raízes históricas da profissão de Agrimensor.*

### 1. Definição

Agrimensura é a técnica de tomar medidas para determinar a posição de pontos, ou de fazer a marcação de pontos e limites entre áreas de terrenos. Esses pontos podem estar tanto na superfície da terra, como abaixo dela, ou até acima.

É também definida como sendo a técnica de medir, demarcar, estudar e projetar sobre uma região limitada da superfície terrestre, ou ainda, a medida de distâncias e perfis na superfície da terra. É de grande importância para os cartógrafos e para a engenharia, que a utiliza no processo de marcação de terras, fixação de fronteiras e planejamento de rotas de transportes.

### 2. Origem

A profissão de agrimensor remonta aos tempos antigos, tendo surgido na civilização egípcia, onde a Agrimensura encontrava-se em um estágio bastante desenvolvido, sendo usada com muita

desenvoltura por seus habitantes, para determinar a área dos campos e marcar os limites das terras, sempre que as enchentes anuais do rio Nilo cobriam ou apagavam as marcas de suas propriedades agrícolas.

A técnica de medir distâncias e perfis na superfície, da maneira como é hoje conhecida, começou a evoluir no século XVI com a introdução da Trena de Gunter em 1620 com 20,11 metros de comprimento da Escala "Vernier" da aparelhagem telescópica. A partir daí, vem crescendo sempre, utilizando-se, para tanto, das transformações econômicas e tecnológicas que exigem cada vez mais trabalhos de melhor qualidade e em prazos menores de tempo.

### 3. Tipos de Agrimensura

Para se desenhar um bom mapa, é necessário que os cartógrafos disponham de informações que forneçam o tamanho exato do território a ser mapeado. Tudo isso é conseguido pelo agrimensor, através do levantamento de determinada área, trabalho que consiste basicamente em medir ou calcular distâncias e ângulos entre vários pontos. Daí resultam os tipos de Agrimensura, dependendo pois, dos fins a que se destina. São eles os seguintes:

Agrimensura de Terras, usada para fixar divisas e para calcular as áreas de terrenos. É o tipo com o qual estamos mais familiarizados.

Agrimensura Plana, toma, em consideração a curvatura da Terra, sendo por isso usada somente em pequenos lotes.

Agrimensura Geodésica, ao contrário do tipo anterior, atende a curvatura da Terra, sendo, por isso, usada para demarcar grandes áreas ou extensas divisas.

Agrimensura Topográfica, esse tipo inclui a medida de altitudes das elevações e depressões, visando a elaboração de mapas topográficos.

Agrimensura Subterrânea, através dela pode-se determinar o local de extensão de encanamentos ou abertura de túneis.

Agrimensura Náutica ou Hidrográfica, por meio dela, é possível fazer a execução do levantamento do leito de um rio, de um lago ou de um mar.

Agrimensura Aérea ou Aerofotogramétrica, determina distâncias em terra, através de fotografias tomadas de um avião.

#### **4. Instrumentos e Métodos Usados na Agrimensura**

Um dos instrumentos mais usados na Agrimensura é o teodolito, que serve para medir ângulos horizontais e verticais, além de determinar distâncias e alturas. Constituído por uma luneta, um limbo horizontal e outro vertical, marcados em graus ou gradus, tudo montado sobre um tripé, cuja orientação pode ser determinada em relação a duas escalas angulares graduadas - uma horizontal e outra vertical. É construído em diversos modelos e tipos, por grande número de fabricantes, tornando-se mais aperfeiçoados e leves, de maior alcance e precisão, permitindo uma tolerância cada vez menor de erros nas medidas angulares.

Para ser utilizado, é necessário que seja bem nivelado. Por isso, antes de usá-lo, o agrimensor deverá colocá-lo em posição

rigorosamente horizontal, o que é possível através de um dispositivo denominado nível de bolha ou nível esférico. Focalizando a luneta na direção do Sol ou de alguma outra estrela, lêem-se as medidas no teodolito e efetuam-se cálculos matemáticos.

O taqueômetro é outro instrumento utilizado pela Agrimensura. Semelhante ao teodolito, possui dispositivos (os fios estadimétricos) que permitem além das leituras angulares, a medida indireta das distâncias - princípio da estadimetria. Enquanto o levantamento feito com o teodolito exige a medida direta das distâncias (pois o aparelho se destina exclusivamente a medidas angulares), o taqueômetro permite a leitura das medidas angulares e das medidas indiretas de distâncias com auxílio da mira, através dos fios estadimétricos.

A mira é uma régua graduada utilizada no trabalho topográfico, também chamada de mira graduada ou mira falante, tem dimensões e características variáveis conforme o fabricante. De modo geral, ela mede 04 (quatro) metros de comprimento (altura), sendo dobrável ou de encaixe com gradação direta ou indireta, conforme o instrumento na qual vai ser utilizada. A mira tem assim uma finalidade qual seja, a de fazer a leitura das projeções dos fios dos retículos da luneta, aplicando o princípio da estadimetria. A luneta pode ter a seguinte classificação: quanto a imagem, direta ou terrestre e invertida ou astronômica.

Nos últimos vinte e cinco anos, observa-se um grande avanço no posicionamento topográfico e geodésico decorrente da necessidade de se atender ao “nível de exigência, em precisão e rapidez de resposta, requerido pelos meios de transportes modernos”.<sup>1</sup> Daí, a existência de sofisticados sistemas de apoio ao posicionamento global, baseados em satélites artificiais - NAVSTAR - GPS.

NAVSTAR - GPS (Navigation System With Time and Ranging - Global Positioning System) é “um sistema que permite o posicionamento tridimensional, baseado na rádio-frequência transmitida por

satélites artificiais, dispostos em torno do planeta Terra em órbitas bem definidas a cerca de 20.200 Km de altitude”.<sup>2</sup>

Para a realização de trabalhos, a Agrimensura se utiliza de métodos. Dentre eles, destacam-se o da “triangulação” e o da “trilateração”. O método da “triangulação” consiste em conhecendo-se um lado e dois ângulos de um triângulo, pode-se calcular o outro ângulo e o tamanho dos dois outros lados ( linha básica) entre dois pontos que escolheu no terreno. Em seguida, colocando o instrumento (teodolito ou taqueômetro) nas extremidades da linha básica, mede os ângulos do triângulo formado entre essa linha e um ponto distante. Dessa maneira, pode-se calcular a distância exata do terceiro ponto.

O método da trilateração baseia-se na possibilidade de calcular-se os tamanhos dos três lados. O levantamento por trilateração é feito fixando-se pontos sobre o terreno, para formar uma série de triângulos.

## 5. A Agrimensura no Brasil

A profissão de agrimensor no Brasil, nem sempre foi exercida por profissionais devidamente habilitados conforme o que hoje determina a lei. De acordo com o que prescreve o art. 153 da nossa Constituição, qualquer profissão é livre desde que se observem as condições de capacidade que ela estabelece. Tais condições dizem respeito a habilitação legal conseguida através do diploma a de sua revalidação; enquanto a habilitação regulamentar diz respeito ao registro nas repartições encarregadas da fiscalização profissional.

Durante todo o Período Colonial e no decorrer do Império, o exercício da profissão de agrimensor se fez livremente, sem maiores exigências. Isso significa que, embora os profissionais dessa área não tivessem a habilitação profissional, realizavam inúmeros trabalhos no campo da Agrimensura. Pode-se dizer que eles eram os diplomados pelo empirismo da ação cotidiana, já que mesmo, sem título

científico, qualquer indivíduo poderia se dedicar ao exercício dessa profissão.

Mais tarde, surgem, em nosso país, as primeiras escolas superiores, conseqüência do processo de desenvolvimento pelo qual passava o país. Entre elas, a Escola Militar, a Politécnica e a de Belas Artes. Disso resulta uma grande preocupação com relação ao exercício profissional, principalmente por parte dos indivíduos habilitados profissionalmente. A partir daí, grandes são os dificuldades a serem enfrentadas pelo “agrimensor”, principalmente o de formação universitária (engenheiro), que se recente com o tratamento e a questão salarial impostas pelas empresas que não lhes reconheciam o direito de receber vantagens e as regalias concedidas aos engenheiros de outras modalidades.

Assim as modificações ocorridas no País, provocadas pelo progresso alcançado como o desenvolvimento científico, trouxeram grandes contratempos ao “agrimensor” no exercício de sua profissão até a regularização definitiva. Para se ter uma idéia dos obstáculos enfrentados pelo profissional dessa área, é preciso que se lembre das conquistas que foram se sucedendo uma após outra, através da promulgação de portarias e decretos durante a época do Império. Entre estes, destaquem-se:

Decreto Nº 3.198, de 16 de dezembro de 1863. Através dele, foram aprovadas as inscrições para a nomeação de agrimensores de terras públicas.

Portaria Nº 55, de 24 de dezembro de 1863. Determinou a aprovação do programa para os exames de agrimensores.

Decreto Nº 6.922, de 01 de junho de 1878.

Decreto Nº 9.448, de 27 de junho de 1885. Deu novo regulamento à Escola de Minas, estabelecendo também normas para se conferir título de agrimensor.

Decreto Nº 720, de 05 de setembro de 1890. Mandou executar o

regulamento sobre divisão e demarcação das terras particulares, determinando que somente os agrimensores é que poderão ser empregados nas divisões e demarcações feitas judicialmente, sob pena de nulidade do processo.

Decreto Nº 3.001, de 09 de outubro de 1880. Esse decreto estabeleceu os requisitos que devem satisfazer os engenheiros civis, geógrafos, agrimensores e os bacharéis formados em matemática, nacionais ou estrangeiros, para poder exercer emprego ou comissões de nomeação do governo. De grande importância para a carreira do “agrimensor”, visando a posse de emprego ou exercício de comissões do governo. A medida atingiu também, aqueles que já estivessem em exercício.

Depois de tanta luta, a profissão de agrimensor foi finalmente regulamentada pela lei Nº 5.194, de 24 de dezembro de 1956. A partir desta data, os agrimensores, seja técnico ou engenheiro, foram aos poucos se impondo no mercado de trabalho.

## **6. Funções do Técnico em Agrimensura e do Engenheiro Agrimensor**

Decidir sobre o futuro profissional fica mais fácil quando se tem acesso ao conhecimento do que são e como funciona no dia a dia a área de trabalho com a qual nos identificamos. Dessa maneira, é importante saber-se quais as perspectivas, tanto do técnico, como do engenheiro, na área da Agrimensura, no tocante ao exercício da profissão.

Ao técnico em Agrimensura compete projetar e conduzir os trabalhos topográficos, hidrográficos e geodésicos, medindo e calculando a área e o perímetro dos terrenos e águas. É sua função atuar como perito em áreas de construção civil, loteamentos e expansão de fronteiras agrícolas e de colonização. Pode ainda, auxiliar os levantamentos fotográficos e aerofotogramétricos de indústrias extrativas a metalúrgicas, elaborando mapas topográficos de terrenos subterrâneos para a construção de

minas e túneis submersos necessários à construção de diques, comportas e canais.

O Curso de Agrimensura a nível médio, tem a duração mínima de 03 (três) anos, sendo oferecido pelas Escolas técnicas existentes em alguns estados da União, como Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Santa Catarina Paraíba e outras similares.

O Técnico em Agrimensura tem um vasto mercado de trabalho, podendo assim, exercer a profissão em empresas de construção civil, mineração e urbanismo (construção de estradas, pavimentação, terraplanagem); órgãos públicos ligados a navegação, vistoria, arbitragem e demarcação de limites de áreas rurais, ou como profissional liberal.

Para exercer a profissão, o técnico deverá fazer o seu registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA, mediante a apresentação do diploma reconhecido pelo Ministério da Educação.

No Curso de Técnico em Agrimensura oferecido pela Escola Técnica Federal da Paraíba, através da Unidade de Ensino Descentralizada - UNED de Cajazeiras, além das disciplinas do núcleo comum, encontram-se as seguintes: Organização e Normas, Geologia, Edafologia, Análises de Solos, Topografia, Geodésia, Astronomia de Campo, Desenho Básico, Desenho topográfico I e II, Projeto de Estradas, Projeto de Construções Rurais, Irrigação e Drenagem, Saneamento Ambiental, e Introdução à Informática.

O “engenheiro agrimensor” é o profissional que orienta e executa projetos de loteamentos, de traçados de cidades e de saneamento, irrigação e drenagem. Seu trabalho se fundamenta na consulta de levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos para a abertura de estradas e a construção de barragens. Após o estudo dos dados obtidos, ele elabora os cálculos necessários às obras de abertura e de construção de barragens.

A carreira desse profissional abre um leque de opções, permitindo a realização de trabalhos em muitas áreas. A Agrimensura Legal é uma delas. Aqui ele está apto a medir terrenos com a elaboração de esboço e desenhos. Usando instrumentos específicos ele levanta informações de um terreno. As informações então obtidas servem de base para desapropriações, inventários, ações judiciais e qualquer documentação referente a áreas com limites definidos. Pode ainda fazer avaliações e peritagens.

O trabalho do “engenheiro agrimensor” não para por aí. Atua também na área de batimetria (mapeamento de áreas submersas), tendo assim, condições de executar o levantamento de relevo, do fundo de um rio, usando sondagem direta ou equipamentos mais sofisticados como o sonar.

O Cadastramento de Interferência (mapeamento do patrimônio existente no sub-solo como redes de água, esgoto ou telefone) é outra área de atuação do “engenheiro agrimensor”, o qual realiza trabalhos com a ajuda de aparelhos, como os transmissores e detectores eletromagnéticos ou de onda de rádio.

Além dessas áreas mencionadas, o “engenheiro agrimensor” ou “técnico em agrimensura” executa trabalhos na área de Cadastro Técnico (levantamento de dados urbanísticos); Estradas Vicinais (estudo e projeto de construção de vias regionais, para o escoamento da produção de pequenos centros para estradas menores); Fotogrametria (medição de terrenos com base em fotografias); Hidrologia (cálculo de volume de água que se desloca em determinado intervalo de tempo); Medidas de Controle Ambiental (levantamento de dados sobre inundações, derrubada de árvores ou a ocupação de uma área pelo homem); Urbanização de Glebas (projeto de implantação de Loteamento). Trabalhando nessa área, o “engenheiro agrimensor” levanta as informações topográficas e de infraestruturas de um local determinado a ser loteado, necessárias a elaboração de um

projeto, marcando as quadras e instalando guias e redes de água, esgoto, luz, telefone e ruas.

Foi a Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia - CONFEA que fixou as atribuições do engenheiro Agrimensor, que passa a exercer a profissão, terá que se registrar no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia -CREA.

O Curso de Agrimensura tem duração mínima de 04 (quatro) anos, e, para se formar, o aluno terá que fazer um estágio obrigatório de 30 (trinta) horas para o Engenheiro Agrimensor e de 720 (setecentas e vinte) horas para o Técnico em Agrimensura, supervisionado pelas Escolas Técnicas. É ministrado a nível superior em várias cidades brasileiras como Salvador-BA (Escola de Engenharia de Agrimensura da Bahia); Belo Horizonte-MG (Escola de Agrimensura de Minas Gerais); Uberaba-MG (UNIUBE); Viçosa-MG (Universidade Federal de Viçosa); Campo Grande-MS (CESUP Prof. Plínio Mendes dos Santos); Teresina-PI (Universidade Federal do Piauí - UFPI); Criciúma-SC; (UNIFACRI); Araraquara-SP (Faculdade de Engenharia de Agrimensura); Pirassununga-SP (Faculdade de Engenharia de Agrimensura de Pirassununga) e, a nível de segundo grau, em várias Escolas Técnicas brasileiras como Uruçuca-BA (Escola Média de Agropecuária Regional da CEPLAC); Vitória-ES (Escola Técnica Federal do Espírito Santo); Goiânia-GO (Escola Técnica Federal de Goiás); São Luis-MA (Escola Técnica Federal do Maranhão); Cuiabá-MG (Escola Técnica Federal da Mato Grosso); Bambuí-MG (Escola Agrotécnica de Bambuí); Belo Horizonte-MG (Escola Técnica Álvaro Silveira); Uberaba-MG (Instituto e Escolas Técnicas Industriais de Uberaba); Belém-PA (Escola Técnica Federal do Pará); Cambará-PR (CESG Norte Pioneiro); Curitiba-PR (Instituto Politécnico Estadual); Londrina-PR

(Instituto Politécnico de Londrina); Florianópolis-SC (Escola Técnica Federal de Santa Catarina); Cajazeiras-PB (Unidade de Ensino Descentralizada/Escola Técnica Federal da Paraíba); Araçatuba-SP (Escola Prof. Vítor Antonio Trindade); Araraquara-SP (Escola Técnica de Agrimensura de Araraquara); Avaré-SP (Instituto Educacional Sedes Sapientiae Avaré); Birigui-SP (Escola Vicente Felício Primo); Itapetininga-SP (Colégio Técnico de Itapetininga); Jundiá-SP (Escola Técnica Dr. Vasco Antonio Venchiarutti); Lins-SP (EPSG do Instituto Americano de Lins); Presidente Venceslau-SP (EPSG Prof. Armando de Oliveira Campos); São Paulo-SP (Escola Paulista de Agrimensura).

Para atingir o objetivo profissional, o estudante de Engenharia de Agrimensura, além de uma conveniente base de Matemática e Física, estuda Topografia, Aerofotogrametria, Astronomia de Campo, Hidrologia, Hidráulica, Geodésia, Administração e Economia, Noções de Direito, Traçado de Estradas e Terraplanagem, Higiene Urbana e Rural, Traçado das Cidades e Planejamento de Comunidades Rurais, Açudagem Aplicada às Maquinas, Irrigação, etc.

Pode-se dizer que os “engenheiros agrimensores” são autênticos engenheiros rurais, cujas funções estão regulamentados pelo Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia - CONFEA. Eles correspondem aos antigos engenheiros geógrafos.

No Brasil, O Curso Superior de Agrimensura foi regulamentado pela Lei nº 144, de 20 de maio de 1957. O primeiro deles funcionou em Salvador, na Escola Eletromecânica da Bahia.

Com relação ao mercado de trabalho, o engenheiro de Agrimensura ainda enfrenta certas dificuldades, como a concorrência de engenheiros agrônomos e civis. Apesar disso, sua situação melhorou consideravelmente desde que a Constituição

Federal passou a exigir que as cidades com mais de vinte mil habitantes elaborassem seu plano diretor. O melhor mercado para o profissional dessa área encontra-se no Estado do Paraná, onde existe grande número de empresas de Topografia e Geodésia aplicando a técnica mais moderna no trabalho de Topografia e Geodésia, como por exemplo o Navstar-GPS (Navigation System With Time and Ranging - Global Positioning System). Em outros Estados da Federação, como São Paulo, Bahia, Santa Catarina, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraíba, também há boas chances de emprego.

Como se observa, o Engenheiro Agrimensor não pode ser visto como simples operador de instrumento topográfico, muito pelo contrário, ele tem condições de tomar decisões e de chefiar frentes de trabalhos. Daí as suas atribuições estarem determinadas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA no âmbito federal e, nas diversas regiões do Brasil, pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA.

O Técnico em Agrimensura tem também um mercado de trabalho regular, seja em empresa de construção civil, mineração ou urbanismo, ou em órgão público ou como profissional liberal. Para quem quer, ou precisa começar a trabalhar mais cedo esta é uma boa carreira de nível médio. A Engenharia de Agrimensura por sua vez é uma boa opção para aquele que pretende se especializar nessa área, precisamente agora que, com a informática e o avanço tecnológico, ele pode trabalhar com sofisticados sistemas de apoio ao posicionamento global, baseado em satélites artificiais.

É bom lembrar que fazer um curso é fácil. Difícil é vencer na vida depois. Isso porque a competição, no mercado de trabalho, exige profissionais cada vez mais habilitados, capazes de intervir na era da informação e na sociedade do conhecimento.

Assim sendo, para que o aluno venha a ser um profissional bem sucedido, é preciso que esteja sempre ligado às rápidas transformações do mundo de hoje, tornando-se dessa maneira, aptos e prontos para atuarem na comunidade em que vivem.

## 7. Referências Bibliográficas

[1] Adilson Santos Martins, "GPS e a Nova Agrimensura", in Tecnia, Revista de Educação Tecnológica da Escola Técnica Federal de Goiás, nº 1, julho, Goiás, 1994, p. 37.

[2] Günter Seeber, "El Sistema de Posicionamiento Global - GPS", editado por W. de Gruyter, Berlim, 1994, p.1.

## 8. Bibliografia

- BORGES, Alberto de Campos. Topografia. Vol. I. São Paulo: Editora Edgarg Blucher.1977.
- BRASIL, Ministério da Fazenda, Serviço do Patrimônio da União. Legislação Patrimonial; Bens Imóveis da União. Leis, Decreto. Brasília:1988.
- CARDÃO, Celso. Topografia. Belo Horizonte: Edições Arquitetura e Engenharia. 1963.
- COLEÇÃO F.I.C. Agrimensura. Rio de Janeiro: F.Briguiet & Cia Editores.1957.
- COMASTRI, José Aníbal. Topografia Planimetria 1ª Edição. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1987.
- COMASTRI, José Aníbal, TULER, José Cláudio. Topografia Altimetria 2ª Edição. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1987.
- DIAS, A. de Pádua. Manual de Agrimensura. São Paulo: FTD.1944.
- ESPARTEL, Lélis. Caderneta de Campo. Porto Alegre: Editora Globo. 1968.
- GABAGLIA, Eugênio de Barros Raja, SOUZA, Arthur Paulino Soares de. Agrimensura: Levantamento das Plantas, Nivelamento e Traçado das Estradas. Rio de Janeiro: F.Briguiet & Cia, Editores.1957.
- LIMA, L.P. Topografia - Planimetria - Levantamento Topográfico e Medições de Recisão (Emprego da Terra).São Paulo: 2ª Edição. Escola Internacional.
- \_\_\_\_\_.Topografia - Altimetria- Aparelhos Empregados em Altimetria- Métodos de Nivelamento.São Paulo:2ª Edição. Escola Internacional.
- MARTINS, Adilson Santos, "GPS e a Nova Agrimensura". Goiás: Tecnia Revista de Educação Tecnológica da Escola Técnica Federal de Goiás.nº 1. julho 1994.
- RITTER, Oswaldo. Cartilha Rodoviária. Rio de Janeiro. Editora Globo. 1953.
- SEEBER,Günter, El Sistema de Posicionamiento Global - GPS, Berlim: Rev.II. 1994.
- SEIXAS, José Jorge de. Topografia. 1º Vol. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Engenharia Cartográfica. 1981.
- SILVEIRA, Luiz Carlos da. Curso: Cálculos Geodésicos no Sistema UTM Aplicadas a Topografia. 2ª. Edição .Criciúma:1990.
- SOUSA, José Octávio de. Agrimensura. São Paulo: Livraria Nobel S. A.1978.
- UZEDA, Olívio Gondim de. Topografia. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico. 1963.