

A FORMAÇÃO EM GEORREFERENCIAMENTO E GEOPROCESSAMENTO NA AGRONOMIA

PAULO ROBERTO DA SILVA¹

¹ Engenheiro Agrônomo, professor aposentado da Universidade Federal de Lavras-UFLA e da UPIS/DF. Ex diretor do Ensino Agrícola Superior do MEC e de Avaliação e Expansão da Educação Superior/MEC. Ex Conselheiro do CREA-MG e do CONFEA. Ex- coordenador da Reestruturação das Atribuições Profissionais /Resol. 1.010/CONFEA. Diretor/Secretário da Associação dos Engenheiros Agrônomos do DF. Brasília/DF. paulosilvadf@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
07 a 10 de outubro de 2024

RESUMO: O presente artigo discute a formação e as atribuições do Engenheiro Agrônomo na área de Georreferenciamento e Geoprocessamento, à luz das diretrizes curriculares aprovadas pelo MEC e os mecanismos de concessão de atribuições profissionais conferidos pelo CONFEA. A suposta exclusividade para Engenheiros Agrimensores, na análise de questões referentes ao exercício dessa atividade por profissionais de outras modalidades, nos processos que tramitam pelas Câmaras Especializadas dos CREAs é questionada e confrontada com os dispositivos legais. Recomenda-se, ainda, atenção por parte do CONFEA e a intensificação do inter-relacionamento com o MEC e universidades.

PALAVRAS-CHAVE: Agronomia, Agrimensura, Atribuições Profissionais e Educação Continuada.

TRAINING IN GEOREFERENCE AND GEOPROCESSING IN AGRONOMY

ABSTRACT: This article discusses the training and assignments of Agronomist Engineers in Georeferencing and Geoprocessing, regarding the curricular guidelines approved by the MEC and the mechanisms for granting professional assignments, carried out by CONFEA. The supposed exclusivity of Surveyors Engineers, in analyzing issues related to the exercise of this activity by professionals of other modalities, in the processes analyzed by the Specialized Chambers of the CREAs is questioned and confronted with the legal commandments. Attention to CONFEA and the intensification of the interrelationship with the MEC and universities is also recommended.

KEYWORDS: Agronomy, Surveying, Professional Assignments, and Continuing Education.

INTRODUÇÃO

Recentemente o CREA-MG patrocinou um encontro (julho 2024) , para discussão da questões referentes ao Georreferenciamento e Geoprocessamento, com suposta exclusividade para os profissionais da engenharia de agrimensura na análise e julgamento de processos. Estava em prática naquele Conselho, encaminhar-se, única e exclusivamente, à Câmara Especializada de Agrimensura os processos referentes à essa área do conhecimento quando da concessão de atribuições a outras modalidades. Aquela câmara entendia que a matéria era de competência exclusiva dos engenheiros agrimensores. A Câmara Especializada de Agronomia reivindicava o direito de também examinar os processos inerentes, pois tinha como base os currículos de formação do Engenheiro Agrônomo, fornecidos pelas Escolas, aprovados pelo MEC e registrados no CREA. Neles constam matérias relativas ao Georreferenciamento e Geoprocessamento, por consequência, gerando direito a exercício daquelas atividades.

O Georreferenciamento é uma técnica que permite a localização precisa de objetos e áreas, usando as coordenadas geográficas. Isso é realizado através da associação de informações geográficas, como latitude, longitude e altitude, a um objeto ou ponto específico. É uma atividade inicialmente realizada em campo, com a coleta de dados com equipamentos e técnicas de levantamento topográfico e geodésico, que podem incluir a coleta de informações geográficas. As informações coletadas são

processadas, gerando mapas ou sistemas de coordenadas, com localização precisa do objeto ou pontos demarcação de áreas.

As aplicações dos trabalhos de georreferenciamento e geoprocessamento são amplamente utilizadas na engenharia e na agronomia, especialmente na gestão de recursos naturais e planejamento urbano, dentre outras. Seus mapas são precisos e atualizados, gerando a identificação e a localização exata de um imóvel em relação a pontos de referência geográficos, como rios, estradas, montanhas e outros. Trata-se de ferramenta fundamental para a agricultura moderna, precisa, econômica e sustentável. O empresário do agronegócio de hoje, não precisa mais de estar no campo diariamente. Hoje, com a agricultura digital, usando-se práticas agrícolas com base nas tecnologias de informação e ferramentas da mecanização, automação e consideradas as variabilidades do espaço, tempo, condições climáticas e o desenvolvimento propriamente dito e medido dos cultivos e criações de animais, no ambiente água-solo-planta-clima, o empresário do agronegócio pode administrar remotamente sua empresa agrícola a partir de qualquer lugar do mundo. Pode-se monitorá-la em tempo real, medindo-se o desenvolvimento das lavouras, permitindo imediata intervenção para a correção de eventuais falhas ou mudanças de planos. Portanto, o Georreferenciamento é a base da moderna Agricultura, com economia e sustentabilidade!

MATERIAL E MÉTODOS

Agronomia e Georreferenciamento

Com o uso de GPS ou drones determinam-se pontos para a coleta de amostras de solo, aplicação localizada de insumos, monitora-se a evolução (ou regressão) de uma praga ou doença, fertilidade do solo, vigor da planta, necessidade de irrigação e outros parâmetros, medindo-se até mesmo a produtividade em determinada área. Com o georreferenciamento, que alimenta o sistema de agricultura de precisão, a gestão das lavouras torna-se mais racional, econômica e sustentável, pois, as aplicações localizadas de fertilizantes específicos permite diferenciar dosagens e elementos químicos e biológicos na exata medida. Assim é, também com a gestão da água na lavoura. Economia pura, sem desperdício e maior rendimento da produção. Desde 1999 a EMBRAPA e as Universidades vêm estabelecendo as bases técnicas, metodologias e parâmetros de medição para uso na agricultura de precisão, e inúmeros aplicativos já se encontram disponíveis para cultivos de milho, arroz, bioinsumos, frutas, pastagens, clima, solos e outros.

Os exemplos citados acima se destinam apenas à contextualização da importância dessa matéria na Agronomia. Embora o uso do georreferenciamento se estenda a outros ramos da engenharia, seja na agrimensura propriamente dita, na civil, cartografia, elétrica e outras, é de suma importância afirmar que tais matérias fazem parte das diretrizes curriculares de formação do Engenheiro Agrônomo. Portanto, a ele, mais que a qualquer outro, deve-se garantir o direito de exercer as atividades de geoprocessamento e georreferenciamento como bases para a Agricultura racional e ambientalmente sustentável. Conseqüentemente, questões pertinentes ao geoprocessamento e georreferenciamento agrícola que tramitem nos CREAs, devem obrigatoriamente passar pela Câmara Especializada de Agronomia.

Aplicações do Georreferenciamento

O Georreferenciamento é a base da Agricultura de Precisão, onde se aplicam tecnologias digitais visando a otimização e sustentabilidade da produção. Negar ao futuro Engenheiro Agrônomo o direito de uso da Tecnologia Digital na Agricultura, é negar-lhe o Conceito de Propriedade/Empreendimento Rural Inteligente/Sustentável, com interconexão de máquinas, equipamentos e sensores agrícolas, com vistas à melhoria da eficiência no uso dos recursos e insumos agrícolas. Há, pelo menos, duas décadas se emprega no Brasil as tecnologias digitais como o georreferenciamento aplicado à gestão agrícola e o uso de drones, satélites e outras plataformas em sistemas de controle e automação de máquinas agrícolas, tanto no preparo do solo, plantio, irrigação, tratos culturais e fitossanitários, colheita, transporte, pré-processamento, embalagem, armazenagem e outros fins. Os resultados têm proporcionado avanços significativos na moderna e competitiva agricultura nacional. Seu uso tem se intensificado tanto para monitoramentos em tempo real como

para a tomada de decisão no momento certo e tem se tornado acessível para os pequenos agricultores. Assim, a adoção da automação e da robótica, dos diversos tipos de sensores de solo, planta e clima, tornaram-se ferramentas indispensáveis para o uso mais eficiente e sustentável dos recursos finitos de água, solo, planta e insumos, além lógico da economia de mão de obra cada vez mais escassa no meio rural. Nesse novo cenário de modernização, os drones e satélites são as principais plataformas de coleta de dados, com diversos tipos de sensores. As tecnologias digitais mudaram a forma de se organizar a produção, a otimização das operações e a logística em todos seus campos de ação: planejamento e monitoramento de lavouras, aplicação de insumos, sementeiras remotas (drones), manejo e conservação de solos e de bacias hidrográficas, barragens de terra, irrigação, construções rurais, estradas, talhões, pastagens, saneamento rural-água e esgotos, mapeamento de variabilidades de culturas, pragas e doenças de plantas, planejamento físico e viário, melhoria da gestão do agronegócio sem a necessidade de estar presente fisicamente na propriedade e proporcionando maior lucratividade, evitando-se desperdícios de tempo e de insumos. O georreferenciamento oferece muito mais na gestão do agronegócio, porém, é preciso que ele seja feito por profissional capacitado. Por isso, é preciso cuidar com atenção da formação de nossos engenheiros agrônomos, oferecendo-lhes conteúdos curriculares adequados, tanto na graduação como na formação continuada em cursos de especialização pós-graduada.

Georreferenciamento - Leis, regulamentações

Interessante notar que no Brasil o Georreferenciamento foi regulamentado pelo INCRA, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura. A Lei nº 10.267/2001 estabelece as normas para a regularização fundiária rural e urbana. Além disso, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) é responsável por fiscalizar e aprovar os processos de georreferenciamento de imóveis rurais. A presença e a coordenação efetiva do Ministério da Agricultura na gestão do Georreferenciamento mostra a importância desse conhecimento para o setor agrícola e seus profissionais, os engenheiros agrônomos.

Currículo, formação nas universidades e atribuições profissionais

O MEC aprovou as novas Diretrizes Curriculares, que substituiriam os antigos Currículos Mínimos dos cursos superiores. A **RESOLUÇÃO Nº 01/2006**, instituiu as Diretrizes Curriculares para o curso de graduação em **Engenharia Agrônoma ou Agronomia** e dentre tantos, tem-se os seguintes conteúdos curriculares:

- **Núcleo de conteúdos profissionais essenciais** - composto por campos de saber destinados à **caracterização da identidade do profissional** na área do agronegócio, em subáreas de conhecimento que identificam atribuições, deveres e responsabilidades: Agrometeorologia e Climatologia; Avaliação e Perícias; Biotecnologia, Fisiologia Vegetal e Animal; Cartografia; **Geoprocessamento e Georreferenciamento** (grifei); Construções Rurais e outras tantas.

Verifica-se, portanto que, segundo o MEC, as matérias de **Geoprocessamento e Georreferenciamento FAZEM parte da caracterização e identidade da Agronomia**. Os Projetos Pedagógicos de Curso – PPC, de cada instituição de ensino, contemplam esses conteúdos e são cadastrados no CREA. Por outro lado, as atribuições profissionais do Engenheiro Agrônomo, estão garantidas pela Resolução 1.073/16 do Confea, a qual se baseia no currículo efetivamente cursado.

Quem pode o quê e de quem é a exclusividade de determinada atividade profissional? De ninguém ou de todos! As próprias normas do CONFEA dizem isto, pois basta ter cursado os conteúdos curriculares e estes gerarão atribuições no sistema profissional. Caso a matéria não conste do currículo de graduação, pode-se complementar a formação com cursos de especialização aprovados pelo MEC. Por isso, não há por que se discutir a legitimidade de tais atribuições dos Engenheiros Agrônomos e muito menos permitir que Câmaras Especializadas de Agrimensura dos CREAs, reivindiquem exclusividade para apreciação e análise de processos pertinentes a essas matérias que conferem atribuições a diferentes profissionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Futuro do Confea na formação e qualificação profissional

Desde os tempos de diretor de ensino superior no MEC temos incentivado o Confea a agir mais proximamente ao MEC e Universidades. Quanto maior essa interação melhor será a assimilação e familiarização com as questões de Ensino e Atribuições Profissionais. Destacamos:

- **Reconhecimento de cursos de graduação.** O Confea precisa solicitar isonomia de direitos, tal qual concedido ao Conselho Nacional de Saúde (CFM e outros) e à OAB, aos quais cabem manifestações prévias nos processos de reconhecimento dos cursos de graduação em direito, medicina, odontologia e psicologia (Decreto 5.773/2006, art 36). O art 37 desse mesmo decreto abre oportunidades para participação de outros conselhos profissionais

- **criar comissão tripartite, CONFEA/ MEC/ Entidades de Classes,** para regulamentação de títulos profissionais e aprovação de cursos de especialização a serem reconhecidos/registrados no Sistema Profissional, tal qual faz a medicina.

- **Coordenar/regulamentar as titulações profissionais das Especializações.** A experiência do Conselho Federal de Medicina - CFM juntamente com a Associação Médica Brasileira – AMB, que coordenam e aprovam cursos de especializações médicas, conhecidos por Residência Médica, tem sido a forma mais adequada para se regulamentar e também limitar os títulos de especializações em medicina. O Confea poderia fazer o mesmo, **reduzindo-se a quantidade de títulos profissionais** da engenharia e agronomia e criando-se títulos de especialistas, como na medicina: Profissão/Título: Médico. Especialidades: cardiologia, oftalmologia e mais cinquenta outras sob coordenação do CFM e AMB.

- **Incentivar as Entidades de Classes Nacionais** a se organizarem para a oferta de cursos de especialização em parceria com as universidades. Esta é a melhor forma de fortalecê-las.

- **Incentivar os profissionais a se inscreverem no cadastro de consultores** do MEC- INEP para participação em Comissões Verificadoras

- **Assumir, efetivamente, a criação de parâmetros e perfis** para a titulação profissional. Há leis e normas do MEC que determinam que o diploma se constitui apenas a prova da formação acadêmica recebida pelo aluno, **cabendo ao sistema profissional criar suas próprias regras para a concessão de títulos profissionais** (Resol 136/03CNE e art 43 inciso II e art. 48 LDB 96). O CONFEA deveria inovar (ou copiar da Medicina e OAB) com as seguintes ações:

- **deixar de ser** apenas o normatizador do como exercer a profissão, passando a determinar as condições técnicas para tal exercício

- **assumir as funções** de regulador das condições para as titulações nas especialidades profissionais

- **elaborar o perfil** de cada ramo da engenharia e suas especializações, com perfil profissiográfico, mínimos conteúdos técnicos/duração da especialização, competências e habilidades profissionais para cada campo de atuação

- **criar normas** para concessão de novos títulos evitando-se a proliferação de títulos de especialidades

- **criar e implantar** parâmetros de qualidade:

- **residência profissional** na agronomia (M. Agricultura e MEC)
- **exame de proficiência** para obtenção de registro profissional (Confaeab 2024)
- **acreditação de cursos;** Selo de Qualidade (Confaeab 2024)
- **certificação Profissional** a cada cinco anos (ASA/Confea)

CONCLUSÃO

Os Engenheiros Agrônomos lidam com plataformas, aplicativos e programas de computador, com diversos softwares já em uso há duas décadas nas atividades do agronegócio. A chamada Agricultura de Precisão necessita do Geoprocessamento e Georreferenciamento, pois trabalha em áreas físicas, com seus elementos básicos, o Sistema Água, Solo, Planta e Clima, que requerem constantes intervenções técnicas e às vezes imediatas, em tempo real. É ferramenta fundamental do Engenheiro Agrônomo para a demarcação exata de pontos e áreas agrícolas. É para isto que servem o Georreferenciamento e o Geoprocessamento: delimitar áreas, desenhar mapas dos talhões, e tantas

outras finalidades já descritas! O Engenheiro Agrônomo necessita alinhar com precisão milimétrica suas máquinas operacionais sobre o terreno, um trator com grade aradora, semeadeira, adubadora, plantio direto, aplicadores de produtos fitossanitários e as sofisticadas colheitadeiras teleguiadas por GPS e sensores nelas instalados. Qualquer desvio de rumo ocasionará prejuízos e erros nas demarcações, ou causar perda total das máquinas que se chocariam com cercas, buracos, rios, estradas, casas, redes elétricas e outros obstáculos não mapeados corretamente. Não há que se discutir se cabe ou não ao Engenheiro Agrônomo as atribuições em Georreferenciamento e Geoprocessamento. A Agronomia é um dos maiores usuários dessas ferramentas de precisão. Suas diretrizes curriculares indicam que o Georreferenciamento e Geoprocessamento fazem parte do **Núcleo de conteúdos profissionais essenciais**, com campos de saberes destinados à **caracterização da identidade do profissional**. Assim, tais atribuições estão garantidas em seus registros profissionais no CREA, nos termos da Resolução 1.073/216 ou dispositivos anteriores e **não são exclusivas** dos profissionais da agrimensura. Portanto, quando o requerente não pertencer a essa modalidade, não cabe à Câmara Especializada de Agrimensura dos CREAs, pleitear exclusividade na apreciação de processos referentes às atribuições nesse campo. Cabe ao CONFEA dirimir tais atos e instruir aos CREAs quanto aos procedimentos legais.

Por outro lado, a ação do sistema CONFEA/CREA/MÚTUA e Entidades de Classe, junto ao MEC e Universidades é imprescindível. É preciso cuidar com atenção a formação de engenheiros agrônomos e demais modalidades, tanto na graduação como, principalmente, na formação continuada, a qual precisa ser incentivada urgente e constantemente.

AGRADECIMENTOS

Ao Sistema Confea/Crea, em especial ao CREA-MG e à Associação de Engenheiros Agrônomos do Distrito Federal – AEA-DF.

REFERÊNCIAS

Agricultura Digital / Organização Aluizio Borém et all – 2. Ed. - - São Paulo: Oficina de Textos, 2021.

Outros organizadores: Daniel Marçal Queiroz, Domingos Sárvio M. Valente, Francisco de Assis carvalho Pinto

CNE/MEC. Conselho Nacional de Educação/Ministério da Educação. Atos Normativos. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/atos-normativos--sumulas-pareceres-e-resolucoes> Acesso em 13/08/2024

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Legislação. Disponível em: <https://www.confea.org.br/> Acesso em 13/08/2024

CREA-MG. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais. Transparência. Ata sessões 1180 e 1183- Reunião Câmara Especializada Agronomia. Disponível em <https://crea-mg.implanta.net.br/portalthtransparencia/#publico/Diversos?param=250> Acesso em 23/08/2024

Valente, D. Sárvio M. Georreferenciamento na Agricultura. In: Encontro Crea-MG Georreferenciamento na Agronomia- 03/07/2024 – CREA-MG. Apresentação PPT .