**ARTIGO: Agricultura de Precisão.**

**AUTORES: Ricardo Y.; DE CAMPOS BERNARDI, Alberto C.**

**PUBLICAÇÃO: Embrapa Pecuária Sudeste-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE), 2014**

Este artigo explica melhor o termo Agricultura de Precisão. Passando pelo contexto histórico e origem e significado dos conceitos da Agricultura de Precisão, os desafios, contexto histórico da academia e seus eventos, cursos e extensões no país e as contribuições.

A agricultura de precisão (AP) começou, de acordo com o artigo, em 1929, num boletim do campo experimental de Illinois, Linsley e Bauer recomendavam ao produtor desenhar um mapa com testes de acidez em solos amostrados em grade para aplicação de calcário.

O ciclo da AP documentado em 1929 para correção da acidez do solo era composto de três etapas:

* Leitura: Amostragem do solo;
* Interpretação/planejamento: Construção de mapa;
* Atuação: Aplicação de calcário.

Com a concepção do GPS (Global Position System) em 1995. A disponibilização de sinal de satélites GPS viabilizou a instalação de receptores em colhedoras, possibilitando armazenar dados de produção instantânea associada à coordenada geográfica. Em 1996, surge no mercado, colhedoras com capacidade de mapeamento da produção, gerando o boom da Agricultura de Precisão no mundo, tornando possível a prática de mapeamento e aplicação de insumos à taxa variada por meio de máquinas.

No inicio, havia custos muito altos aliados à implementação de sistemas embarcados em máquinas agrícolas. Como exemplo: as máquinas agrícolas eram de grande porte, o sistema requerido para o processamento era de alto desempenho para o padrão daquele período. Aliado a isto, o custo elevado do receptor GPS levava a questionar a dimensão mínima da propriedade a qual o emprego dessa tecnologia traria benefícios, sugerindo que a AP seria viável a partir de uma determinada dimensão da propriedade. Ou seja, era imaginado que a AP poderia ser empregada apenas por meio de máquinas de grande porte e por produtores com acesso a recursos consideráveis para investimento.

A AP pode ser entendida como uma forma de gestão da lavoura que leva em conta a variabilidade espacial. Pois, em tese, a variação pode ser suficientemente reduzida para que a lavoura seja considerada próxima do uniforme. O retorno econômico, portanto, depende de cada lavoura e dos processos de cada produtor.

Como desafios os autores apontam:

Pode-se considerar que a eletrônica embarcada já é realidade no mercado de máquinas agrícolas e essa parte da tecnologia não representa mais o maior desafio da AP como há vinte anos. Tanto as oportunidades de inovação como a complexidade no desenvolvimento de sistemas em máquinas agrícolas avançou para o campo da TIC (tecnologia da informação e da comunicação), entretanto, o número de empresas nacionais que realmente incorporaram a sua dinâmica ainda é reduzido. Muitos esforços estão sendo redirecionados para a conectividade entre os produtos de eletrônica embarcada, a conectividade é chave para garantir que os equipamentos utilizados em AP se protejam da rápida obsolescência, bem como aumentar a mantenebilidade dos sistemas eletrônicos neles embarcados e reduzir seus custos.

**ARTIGO: Avaliação da utilização de um microcontrolador na plataforma Arduino na leitura de sensores condutividade eletrolítica do solo de baixo custo.**

**AUTORES: JUNIOR, Marcos Monteiro; NUNES, Renato Ongarato; CELINSKI, Victor George.**

**PUBLICAÇÃO: Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 4, n. 2, p. Páginas 52-57, 2012.**

Este artigo também é voltado a Agricultura de Precisão. Aqui os autores fizeram uma comparação entre os dados colhidos por sensores de condutividade eletrolítica utilizando instrumentos de medidas dedicados como ohmímetros sendo lidos por meio de multímetro analógico, com dados dos mesmos sensores de condutividade elétrica coletados por um microcontrolador Arduino.

Primeiro os autores mediram a resistência do solo utilizando um sensor pronto, que é composto por uma haste de PVC com terminais em cobre. Este sensor foi medido com a ajuda do multímetro.

O próximo passo foi fazer uso do Arduino. Para que o microcontrolador pudesse ler o ohmímetro, os autores construíram um circuito eletrônico com um resistor de 10KΩ com funcionamento de PULLDOWN, alimentação de 5V e saída analógica entre o resistor a ser lido com o resistor de PULLDOWN. Isso foi feito para converter o sinal analógico em valores de resistência elétrica.

Como resultado, a utilização do Arduino, com suas devidas calibrações de hardware e software, resultou em um instrumento simples, de baixo custo e de fácil manuseio para realização das medidas e armazenamento dos dados obtidos pelos sensores de medida elétrica do solo. Estes dados coletados pelo microcontrolador eram armazenados em um cartão SD e depois lançados em uma planilha Excel para fácil visualização e manipulação. Cada leitura é representada pela leitura do sensor (Resistência), pela localização geográfica (Latitude, Longitude e Orientação), data e hora.

A conclusão dos autores foi que, para as condições em que a pesquisa foi realizada, o microcontrolador Arduino apresentou capacidade para medir as variações da resistência elétrica do solo, correlacionando-se fortemente com as medidas obtidas pelo ohmímetro analógico. Isto demonstrou a possibilidade do seu uso para verificar a fertilidade do solo, possibilitando assim, executar as expressões matemáticas que representam a correlação entre as propriedades elétricas do solo com análise laboratorial das propriedades física e químicas do solo, propiciando, para as pesquisas futuras, gerar mapas dos atributos do solo visando aplicações na agricultura de precisão.

**ARTIGO: Desenvolvimento de um protótipo para automação de coberturas com sensor de chuva utilizando plataforma microcontroladora Arduino.**

**AUTORES: PARREIRA, Renato Hildebrando, DE SOUZA, Grasiele Borges, DOS SANTOS SOUZA, Juan José, MUNIZ, Marcelo Nogueira.**

**PUBLICAÇÃO: Proceedings of World Congress on Systems Engineering and Information Technology. 2013. p. 198-202.**

Este artigo visa demonstrar um protótipo de automação com o intuito de controlar de forma autônoma a cobertura de um ambiente. Com o uso de um microcontrolador Arduino, sensor de chuva e um atuador. Este dispositivo irá vigiar o ambiente e sempre que chover, automaticamente a cobertura será acionada e o local será coberto sem necessidade de intervenção humana, mantendo o local protegido e, após a chuva, a cobertura é automaticamente aberta expondo o local que fora escolhido para proteção.

O fluxo lógico das atividades a serem executadas está explicado no digrama de caso de uso dos autores:



Como exemplificado, o sistema faz a leitura dos dados do sensor de chuva e caso esteja de fato chovendo, o Arduino irá enviar um comando para o atuador (servo motor) para que este realize o fechamento da cobertura. O Arduino continua colhendo os dados do sensor de chuva e quando a chuva tiver cessado, ele irá mandar outro comando para o atuador, para que este realize a abertura da cobertura novamente.