

## USO DE SENSOR ESPECTRAL NIR PARA DETECÇÃO DE PLANTAS DANINHAS

ADRIANO DE OLIVEIRA SILVEIRA<sup>1</sup>, RENILDO LUIZ MION<sup>2</sup>, HUMBERTO SANCHES VICENTE<sup>3</sup>,  
VINICIUS DORILEO DE SOUZA<sup>4</sup>, ARTUR MORAES CARVALHO MACHADO<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grasso – Campus Rondonópolis, (66) 999216172, ad\_ri\_ms@hotmail.com.

<sup>2</sup> Professor Doutor em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grasso – Campus Rondonópolis, renildomion@gmail.com.

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grasso – Campus Rondonópolis, hsvicente123@gmail.com.

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grasso – Campus Rondonópolis, bigshowhvl1998@gmail.com.

<sup>5</sup> Graduando em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Mato Grasso – Campus Rondonópolis, artur\_dal@gmail.com.

Apresentado no  
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** A necessidade de racionalizar o uso de herbicidas no controle de plantas daninhas é um desafio para pesquisadores, quer seja, pelo custo econômico e ou ambiental. Em face desses problemas visa-se a procura de novas tecnologias que possam auxiliar no controle dessas pragas tendo em vista o baixo custo, tendo isso em vista foi procura-se não inovar, mas sim expandir essa tecnologia, realizando testes com peças que sejam em conta e com fácil acesso e criando uma economia na aplicação de herbicidas de modo que muitos possam fazer uso de aparato resolvendo seus problemas com mais facilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensor, protótipo, controle.

### DETECTION OF WEEDS WITH HERBICIDE APPLICATION IN REAL TIME

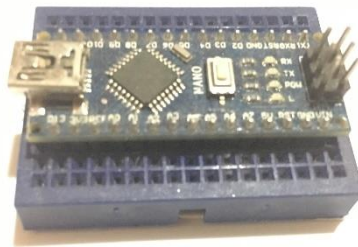
**ABSTRACT:** The need to rationalize the use of herbicides in weed control is a challenge for researchers, whether due to economic or environmental costs. In view of these problems, the aim is to search for new technologies that may help to control these pests in view of the low cost. In view of this, we have tried not to innovate but to expand this technology, performing tests with pieces that are in account and with easy access and creating an economy in the application of herbicides so that many can make use of apparatus solving their problems with more facility.

**KEYWORDS:** Sensor, prototype, control.

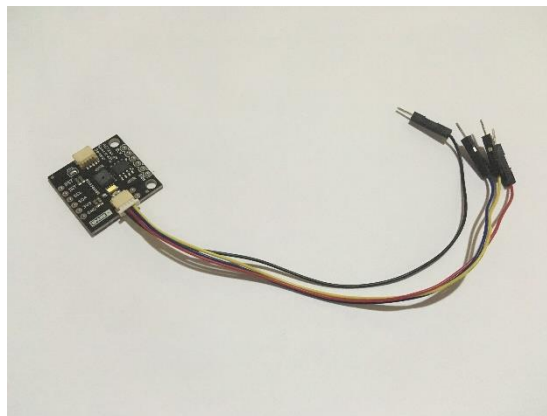
**INTRODUÇÃO:** O do sensoriamento remoto como uma tecnologia para adquirir informações sobre objetos sem que haja contato físico com os mesmos, através do uso de sensores e equipamentos para o processamento de dados se tornou objeto de pesquisa devido ao range de bandas espectrais, o que facilita o seu uso na agricultura (LILLESAND; KIEFER 1994). Contribuindo para uma caracterização muito mais detalhada e confiável da variabilidade espacial de uma determinada área de estudo, como exemplo, identificação de deficiência nutricional, estágio de desenvolvimento, déficit hídrico, além de modelos estatísticos para predição da produtividade, estado nutricional das plantas, entre outras possibilidades (FURLANETTO et al., 2017). O mesmo autor concluiu em sua pesquisa que sensores multiespectrais podem ser utilizados para detectar plantas invasoras. Destaca-se que os herbicidas contribuíram com 32,5% do volume total de todos defensivos comercializados (herbicidas, inseticida e fungicidas) de janeiro a dezembro de 2016, (SINDIVEG, 2018). Karam (2010) afirma que as plantas

daninhas interferem negativamente nas culturas, pois competem por água, luz, nutriente e espaço. Com isso, o uso de taxa variável na aplicação de insumos é uma maneira econômica e ecologicamente correta contribuindo economicamente pela racionalização do uso de insumos, evitando desperdícios e aumento de eficiência no uso de insumos, menor impacto ambiental e aumento da produtividade (Telmo J. C. Amado, 2014). Dessa forma este trabalho teve por objetivo o estudo de um sensor multiespectral para detecção de plantas daninhas em tempo real.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado utilizando um arduino nano como micro controlador com a função de processamento das informações onde será inserida a programação com o comando necessário para atuação do sistema. Um sensor espectral de infravermelho próximo (NIR) que detecta comprimentos de onda na faixa de 760, 810 e 860nm, com 6 canais de leituras, e uma lâmpada LED infravermelho com o comprimento de onda de 810nm, e um LED simples para sinalização, funcionando com um sinal de saída, podendo de interpretado com o acionamento de algum dispositivo.



**Figura 1- Arduino Nano.**



**Figura 2 - Sensor espectral.**

Os testes foram realizados em laboratório e a programação utilizada foi disponibilizada pela própria desenvolvedora do sensor, sendo necessário apenas isolar o canal de onda que era necessário para a detecção da cor verde utilizando o comando IF na linguagem do Arduino, conforme descrição abaixo.

```
if (getGreen()==HIGH) {
    digitalWrite(05, HIGH);
}
else {
    digitalWrite(05, LOW);
}
```

**Figura 3 - Comando IF.**

O primeiro teste desenvolvido foi a determinação da distância máxima e mínima que o sensor consegue detectar a cor verde, sendo utilizada uma régua comum de 0,30 m que ficou posicionada entre o sensor e uma folha de uma planta, com e sem o auxílio de uma luz infravermelha que se posicionava paralelo com o sensor e a luz focada na folha de teste, e o fundo era coberto por uma folha de papel sulfite branca.

O segundo teste realizado foi para determinar a angulação do sensor, em que se procurava uma posição a qual o sensor pode se posicionar e que tenha um bom desempenho, com isso, o teste foi realizado semelhante ao primeiro, onde foram realizados dois teste com e sem o auxílio da luz, e ao invés de uma régua posicionada entre o sensor e a folha teste foi colocado um transferidor em paralelo com o sensor, em que foi verificado qual o melhor ângulo que o sensor estava no momento, com uma folha de sulfite como fundo.

O terceiro teste efetuado foi realizado para definir a precisão e estabilidade de detecção do sensor com e sem o auxílio da luz infravermelha. Nesse teste foi colocado uma como fundo uma caixa rasa contendo solo espalhado em seu interior simulando assim o local de trabalho do sensor, foi colocado 3 tipos de folhas para teste, sendo uma com a coloração verde normal, uma folha seca e a última folha com contendo uma quantidade de color maior sendo era ver amarela e violeta. Com isso ao passa o sensor em toda a área da caixa que estava coberta com solo, o sensor deveria ser acionado quando encontrasse alguma da três folhas espalhadas.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O primeiro teste realizado sem o auxílio da luz, mostrou uma distância curta com cerca de 0,02 m de distância entre a folha e o sensor, após essa distância observou-se que a detecção era instável, pois após essa distancia e sensor apresentava dificuldade na etecção da folha. O segundo teste realizado com o auxílio da luz infravermelha, diferente do primeiro, obteve uma distância maior, sendo ela uma distância que girava em torna de 0,12 m entre a folha e o sensor, nessa medida a detecção é bem precisa, obteve-se um uma distância que alcançava 0,2cm, porem a essa distância estava muito sujeito a erros sendo em alguns casos o sensor não conseguia identificar a folha teste.

PONZONI et al. (2012) afirma que a curva de refletância de plantas , presente entre a região visível e do infravermelho, é o resultado do comportamento espectral da vegetação no espectro eletromagneto, dessa forma foram realizados uma serie de testes para determinar a distância máxima e mínima de detecção do sensor, para determinar a angulação do sensor para que possa ter maior precisão, na qual será instalado junto a barra de pulverização, e a estabilidade e a precisão do sensor e do micro controlador para a detecção de plantas daninhas em função das tonalidades de cor. Sempre realizando teste com e sem a influência da luz infravermelha.

A angulação que teve o melhor desempenho foi quando o sensor estava entre 30° e 35° graus, devido a detecção de toda a largura da folha, podendo varia essa angulação de acordo com a folha usada, no qual em folhas maiores podia obter uma angulação maior e folhas menos tem angulação menor, dentre esses dois valores de angulação notou-se que a leitura é mais precisa e estável e qualquer variação superior ou inferior a elas poderia ser instável, já que o foco do sensor poderia sair da folha podendo não ser feita a detecção. O segundo teste de angulação realizado com a luz infravermelho obteve uma angulação única de 20° graus, tendo em mente que a distância em questão era maior e a largura da folha não interfere muito nesse caso.

Em teste de precisão e estabilidade observou-se que sem a luz infravermelho obteve um resultado ruim onde o sensor tinha dificuldade em reconhecer as folhas teste onde em alguns casos não conseguia reconhecer a folha teste q possuía a coloração violeta, porem as demais folhas tenha um reconhecimento aceitável. No teste realizado com o auxílio da luz teve um resultado melhor, porem havia uma instabilidade com a detecção da folha, em alguns casos após detectar qualquer folha ele levava alguns segundos para reconhecer o solo, e em outros casos ele reconhecia tanto a folha quanto o solo instantaneamente, o resultado era obtido com todos os três tipos de folha teste.

Na tabela abaixo pode-se visualizar todos os resultados obtido.

	Com auxílio da luz	Sem o Auxílio da luz
Distancia	2,5cm	12cm
Angulação	30° a 35°	20°
Precisão e estabilidade	ruim	Mediana

**CONCLUSÕES:** O sensor possui um resultado significativamente melhor com o auxílio da luz infravermelha, pois em todos os testes realizados com a luz obteve um resultado muito superior comparado sem o auxílio da luz. O sensor teve melhor desempenho na faixa de 30° a 35°.

#### **REFERÊNCIAS:**

CRUSIOL, L.G.T.; FURLANETTO, R.H.; NANNI, M.R.; OLIVEIRA JUNIOR, A. de.; SILVA, G.F.C. **Potencial de utilização de sensores multiespectral e hiperespectral no estudo de diferentes alvos agrícolas.** XII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja. Londrina. 2017.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L. **Cultivo do Milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

PONZONI, F. J.; SHIMBUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento Remoto da Vegetação.** São José dos Campos, SP, Oficina de Textos, 2ª edição, 176 p., 2012.

Projeto Aquarius. Disponível em: < <http://w3.ufsm.br/projetoaquarius/index.php/pt/o-cilo/3-aplicacao-a-taxa-variavel> >. Acesso feito em: 2018. 25 abril 2018.

SINDAG – Sindicato Nacional da Indústria de produtores para Defensivos Agrícolas. Disponível em: < [http://www.sindag.com.br/html/estat\\_dezembro.html](http://www.sindag.com.br/html/estat_dezembro.html) >. Acesso feito em: 28 maio 2001.