

## ANEXO V - FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Autor(a): Izadora Aparecida Ramos

Orientador(a): Felipe Oliveira e Silva

Programa de Pós-Graduação em: ENGENHARIA DE SISTEMAS E AUTOMAÇÃO

Título: ALGORITMOS DE POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO EM TEMPO REAL  
PARA VEÍCULOS AGRÍCOLAS CONECTADOS

### Tipos de Impactos:

( ) sociais (x) tecnológicos ( ) econômicos ( ) culturais ( ) outros: \_\_\_\_\_

### Áreas Temáticas da Extensão:

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| ( ) 1. Comunicação                | ( ) 5. Meio ambiente         |
| ( ) 2. Cultura                    | ( ) 6. Saúde                 |
| ( ) 3. Direitos humanos e justiça | (x) 7. Tecnologia e produção |
| ( ) 4. Educação                   | ( ) 8. Trabalho              |

### Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- |                                                 |                                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ( ) 1. Erradicação da pobreza                   | ( ) 10. Redução das desigualdades             |
| (x) 2. Fome zero e agricultura sustentável      | ( ) 11. Cidades e comunidades sustentáveis    |
| ( ) 3. Saúde e Bem-estar                        | (x) 12. Consumo e produção responsáveis       |
| ( ) 4. Educação de qualidade                    | ( ) 13. Ação contra a mudança global do clima |
| ( ) 5. Igualdade de Gênero                      | ( ) 14. Vida na água                          |
| ( ) 6. Água potável e Saneamento                | ( ) 15. Vida terrestre                        |
| ( ) 7. Energia Acessível e Limpa                | ( ) 16. Paz, justiça e instituições eficazes  |
| ( ) 8. Trabalho decente e crescimento econômico | ( ) 17. Parcerias e meios de implementação    |
| ( ) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura     |                                               |

### Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

Neste trabalho, intitulado “ALGORITMOS DE POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO EM TEMPO REAL PARA VEÍCULOS AGRÍCOLAS CONECTADOS”, foi realizada a pesquisa, implementação, análise e validação de um protótipo capaz de realizar o PPP-TR, sem contudo resolver as ambiguidades inteiras (PPP-RTK), e focado no uso de receptores de simples frequência (baixo custo) e apenas observáveis do tipo pseudo-distâncias e deslocamentos Doppler do GPS. Foram conduzidos testes utilizando dados reais coletados tanto em ambiente estacionário como dinâmico, onde o algoritmo mostrou-se eficiente, apresentando uma acurácia satisfatória em seus valores de posicionamento. O posicionamento via GNSS pode ser adotado nas práticas de AP, sendo uma delas a Aplicação de Taxa Variável (Variable Rate

Application - VRA). Através dos mapas de prescrição da VRA, é possível a realização de tratamentos adaptados ao campo, e conseqüentemente, a minimização do uso de pesticidas e fertilizantes químicos. O uso de doses adequadamente balanceadas e ajustadas melhora a condição da planta e ajuda a evitar que o excesso de produtos químicos permaneça no solo ou nos cursos d'água. Esta ferramenta, baseada em mapas de VRA, reduz omissões e sobreposições durante tratamentos tais como semeadura, fertilização ou pulverização. A sobreposição é ainda melhor mitigada por sistemas de orientação automatizados, os quais reduzem a necessidade de direção manual pelo operador, permitindo um trabalho autônomo e sem as mãos. Tais sistemas ainda contribuem no sentido de otimizar os custos de combustível e aumentar a eficiência da máquina, tornando possível também operar veículos grandes com precisão centimétrica. O protótipo desenvolvido se alinha com alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, incluindo agricultura sustentável (ODS 2) e consumo e produção responsáveis (ODS 12), refletindo seu potencial em contribuir para uma agenda global de desenvolvimento sustentável.

### **Social, technological, economic and cultural impacts**

In this work, entitled "REAL-TIME PRECISE POINT POSITIONING ALGORITHMS FOR CONNECTED AGRICULTURAL VEHICLES", the authors carried out the research, implementation, analysis and validation of a prototype that performs RT-PPP, without however resolving the entire ambiguities (PPP-RTK), and focused on the use of single-frequency receivers (low cost) and only GPS pseudoranges and Dopplers observables. Tests were conducted using real data collected in both stationary and dynamic environments, where the algorithm proved to be efficient, presenting satisfactory accuracy in its positioning values. GNSS positioning can be adopted in PA practices, one of which is Variable Rate Application (VRA). Through VRA prescription maps, it is possible to carry out treatments adapted to the field, and consequently, minimize the use of pesticides and chemical fertilizers. The use of properly balanced and adjusted doses improves plant health and helps prevent excess chemicals from remaining in the soil or waterways. This tool, based on VRA maps, reduces omissions and overlaps during treatments such as seeding, fertilization or spraying. Overlap is further mitigated by automated guidance systems, which reduce the need for manual steering by the operator, allowing autonomous and hands-free work. Such systems also contribute to optimizing fuel costs and increasing machine efficiency, also making it possible to operate large vehicles with centimeter precision. The developed prototype aligns with some of the ONU Sustainable Development Goals, including sustainable agriculture (ODS 2) and responsible consumption and production (ODS 12), reflecting its potential to contribute to a global sustainable development agenda.

---

Assinatura do(a) autor(a)

---

Assinatura do(a) orientador(a)