

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRÁFEGO CONTROLADO DE MÁQUINAS NAS CULTURAS AGRÍCOLAS

Alexandro A. Fogaça¹, Vicente M. Cornago Junior²

¹Graduando em Agronegócio na Faculdade de Tecnologia de Botucatu,
email:alexandro.fogaca@fatec.sp.gov.br

²Professor de Ensino Superior na Faculdade de Tecnologia de Botucatu, email:
vicente.cornago@fatec.sp.gov.br.

RESUMO

A evolução da Humanidade levou à busca de tecnologias que melhorassem a produção agrícola, fato que necessitou de tecnologias que a cada dia se aprimoraram mais. O plantio passou a ser pensado de forma a melhorar a produção e a conservação do meio ambiente e do solo. Assim sendo, a agricultura de precisão passou a ser parte integrante das plantações. O controle do tráfego se fez necessário para este fato, pois ao ser delimitado o “caminho” a ser utilizado pelos tratores e demais maquinários em uma agricultura, impede a compactação do solo nas demais localidades. O tráfego controlado permite o reaproveitamento das demais áreas, conservando suas características, tais como porosidade e penetração de água, levando a um real aumento de produtividade. Metodologicamente, este estudo trata-se, de uma revisão de literatura, justificado pela relevância do tema, tendo por objetivo avaliar se a cultura de precisão proporcionada pelo controle de tráfego auxilia o produtor a obter os melhores rendimentos do solo e, por conseguinte uma melhor produção.

Palavras-chave: Agricultura de precisão. Solo. Tráfego.

1 INTRODUÇÃO

A evolução da humanidade levou o ser humano a buscar melhoria na qualidade de vida, no trabalho, na produção agrícola e pecuária, através de técnicas a serem aplicadas, visando manter a competitividade em um mundo globalizado e informatizado. Perante esta necessidade, o agricultor precisou mudar conceitos até então arraigados pela experiência passada de geração em geração, abrindo espaço para o uso de equipamentos que propiciasse aumento na produtividade e na preservação do solo. Tal fato fez com que buscasse meios de enxergar a propriedade como um todo e com as características específicas pertinentes a cada localidade. Uma ferramenta importante é o transporte, e as máquinas que auxiliam no agronegócio. Atualmente existe uma total integração entre a ciência, a tecnologia e a produção (FELDENS, 2018).

O aumento da produtividade e da qualidade de culturas agrícolas é um fator chave para o avanço do agronegócio brasileiro. O conhecimento detalhado em cada etapa da linha de produção, ou cada metro quadrado de uma propriedade, garante ao

produtor um melhor aproveitamento dos recursos do solo. O desenvolvimento dessas tecnologias se faz presente em materiais genéticos, adubos, produtos químicos e na mecanização, sendo que a combinação destes fatores, atrelados a condições climáticas, torna possível a obtenção de alta produtividade de culturas agrícolas e demais setores do agronegócio (TCHIEDEL; FERREIRA, 2002).

O avanço das tecnologias tornou-se uma ferramenta fundamental para os produtores, auxiliando no aumento da eficiência dos sistemas de produção, otimizando os custos através da aplicação controlada de fertilizantes e a manutenção, minimizando os efeitos ambientais negativos oriundos da produção agrícola. A agricultura de precisão permite o controle do tráfego na agricultura, diminuindo os impactos que causem dano ao solo e ao meio ambiente (BERNARDI; INAMASU, 2014).

A aplicação da agricultura de precisão permite identificar os diversos danos da produção ao solo, causado pela compactação, que ocorre pelo uso de máquinas agrícolas de maior capacidade. A compactação tem como principal fator o uso de máquinas agrícolas, devido ao peso das máquinas e implementos, decorrente do processo e da frequência do uso do solo (BERTOLLO *et al*, 2019).

Com a finalidade de melhorar a compactação do solo, o uso do sistema de tráfego controlado das máquinas agrícolas no plantio, pode reduzir significativamente a demanda da tração, pois exerce menor resistência ao deslocamento dos pneus, tornando possível notar que, nas áreas destinadas ao cultivo das plantas, apresenta uma menor compactação do mesmo (ALVARENGA, 2020).

O uso de tráfego controlado, segundo Bertollo *et al* (2019), permite que haja menor resistência na ruptura do solo, melhorando o potencial de tração do trator, permitindo o aumento do rendimento e, conseqüentemente, um tráfego em solo mais firme.

Assim sendo, a necessidade de aprofundar o conhecimento e a aplicação da agricultura de precisão, visando à preservação do solo em relação à compactação, bem como o aumento da produtividade, este estudo trata-se, metodologicamente, de uma revisão de literatura e se justifica pela relevância do tema, tendo por objetivo avaliar se o controle de tráfego de máquinas auxilia o produtor a obter os melhores rendimentos do solo e, por conseguinte uma melhor produção.

2DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

A agricultura de precisão insere-se no contexto tecnológico, sendo uma prática que vem contribuindo para o aumento de produtividade e, conseqüentemente, gerando lucro ao produtor. Frente a este fato, está ganhando destaque no cenário nacional e internacional, com a aplicação, principalmente, em áreas extensas, cultivadas com plantas de lavoura, tais como soja, milho, algodão, cana-de-açúcar, feijão, trigo e arroz. Segundo Tschiedel (2002), esta tecnologia entende a propriedade como uma área totalmente heterogênea, tratando cada parte conforme sua necessidade, seja esta de água, de insumos agrícolas, ou de tratamentos culturais, possibilitando ao agricultor conhecer de forma detalhada a área utilizada. Para que isso seja possível, as máquinas utilizadas neste sistema devem ser equipadas com sistemas de posicionamento geográfico de alta precisão, associados a hardwares e softwares que permitem o controle mecanizado da operação, para que ocorra de forma precisa.

Atrelado a evolução das técnicas da agricultura de precisão, insere-se o tráfego controlado, o qual vem sendo estudado desde a década de 60, ganhando impulso após os anos 90, ocupando espaço no mundo agrícola de forma mais significativa, através do uso de sistema de piloto automático e da base *Real Time Kinematic* (RTK) aplicado a máquinas, os quais tornam possível a implantação do sistema de tráfego controlado em larga escala (GIRADELLO et al., 2017).

De acordo com Giradello et al (2012), o sistema de tráfego controlado visa a organização do tráfego de máquinas dentro da lavoura, tendo como pressuposto a movimentação de máquinas e equipamentos em linhas pré-definidas que recebem o nome de “Tramlines”, restringindo, desta forma, a compactação a locais específicos.

Atualmente é grande a preocupação com a compactação do solo, pois este é considerado o principal desafio a ser enfrentado em áreas mecanizadas, manejadas sob sistema de plantio direto, que visam elevadas produtividades (SETAFANOSKI et al., 2013).

De acordo com Lanças (2015) a compactação do solo pode ser definida como o resultado do rearranjo das partículas do solo submetidas a forças externas, ocasionando o aumento na sua densidade pela diminuição do seu volume para uma massa de partículas constante. Assim, Denardin (2018) comenta que a compactação associada a limitações químicas do solo, causam restrição do desenvolvimento radicular das plantas, reduz a disponibilidade de água e nutrientes, levando a redução de produtividade e por consequência, causa prejuízos econômicos aos produtores.

De acordo com Giradello et al., (2014) os principais benefícios da implantação do sistema de tráfego controlado são: a menor área de solo que recebe a influência negativa do rodado de máquinas e equipamentos; menor consumo de combustível e potência requerida das máquinas; menor risco de compactação; redução da perda de solo e de água; menor distancia total percorrida pelas máquinas; maior eficiência logística e no tráfego dentro da lavoura e maior eficiência do uso de água armazenada no solo. Já em relação às desvantagens, o autor cita o alto custo financeiro necessário para aquisição de sistemas de localização geográfica, o relevo dos talhões e a necessidade do ajuste de bitola das máquinas.

Roque et al., (2010) diz que o controle de tráfego surge como uma alternativa, minimizando os efeitos da mecanização agrícola, já que separa as zonas de tráfego das em que se dá o desenvolvimento de culturas, concentrando a passagem de pneus em linhas delimitadas. O mesmo autor afirma que a aplicação do tráfego controlado permite melhorias na estrutura física do solo e redução do consumo de combustível, já que a maior parte das áreas cultivadas não será compactada, apresentando redução da resistência de ruptura na passagem de implementos agrícolas, além de gerar uma melhora no potencial de tração, uma vez que o trator (ou o maquinário necessário) passará por solo mais firme, reduzindo os índices de patinagem.

Neste contexto, McPhee et al., (2014), avaliando os efeitos do tráfego controlado sobre as propriedades físicas do solo na Austrália, relatam que a prática do tráfego controlado melhora as propriedades físicas do solo e pode reduzir de 20 a 60% o número de operações nas lavouras, quando comparado a produção convencional. Contudo, a maior problemática é a falta de máquinas com bitolas maiores.

Esteban et al., (2018), avaliando a compactação do solo, sistema radicular e produtividade de cana-de-açúcar sob diferentes espaçamentos entre fileiras e tráfego controlado na colheita, afirmaram que o tráfego controlado proporcionou melhorias nas propriedades físicas do solo, favorecendo o desenvolvimento das plantas, aumentou ainda a macroporosidade, tanto na linha de plantio, como na de tráfego. Além disso, gerou aumentos no rendimento produtivo da cana-de-açúcar.

Ainda no contexto de pesquisas voltadas ao tráfego controlado, Girardello et al., (2017), avaliando a resistência do solo à penetração e o desenvolvimento radicular da soja sob sistema plantio direto com tráfego controlado de máquinas agrícolas, concluiu que o tráfego controlado foi uma estratégia eficiente de confinar a compactação da linha de trânsito das máquinas agrícolas, promovendo o decréscimo da resistência a

penetração e favorecendo o crescimento radicular da soja nas camadas subsuperficiais na zona livre de trânsito, porém a produtividade de soja, nas condições do presente experimento de compactação moderada em um ano com precipitação elevada, não foi influenciada pelo tráfego controlado de máquinas agrícolas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do tráfego controlado para o plantio auxilia o produtor em vários aspectos. É possível afirmar que o uso controlado exerce menor dano ao solo e garante que possa ser obtido uma melhor produtividade, sem que os danos ao solo impossibilitem o replantio, justificando o alto custo de sua implantação principalmente para o cultivo da cana-de-açúcar, onde existe tráfego intenso de máquinas e equipamentos de peso elevado.

Em suma, a agricultura de precisão proporcionada pelo controle de tráfego auxilia o produtor a obter os melhores rendimentos do solo e, por conseguinte, uma melhor produção.

4 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. Tráfego controlado de máquinas agrícolas. Rehagro. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/trafego-controlado-de-maquinas-agricolas/>>. Acesso em 21 ago 2021.

BERNARDI, A. C. de C.; INAMASU, R. Y. Adoção da agricultura de precisão no Brasil. Embrapa, Brasília, p. 559-577, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1003522/adocao-da-agricultura-de-precisao-no-brasil>>. Acesso em 20 ago 2021.

BERTOLLO, *et al.* Tráfego controlado de máquinas em comparação ao aleatório no desempenho de trator em semeadura. Agrarian, v.12, n.46, p.479-486, Dourados, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/9961/5556>>. Acesso em: 21 ago 2021.

DENARDIN, J. E. Compactação e Adensamento de Solo: caracterização, origem, riscos, danos e soluções. **Embrapa**, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31340322/artigo---compactacao-e-adensamento-de-solo-caracterizacao-origem-riscos-danos-e-solucoes>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

ESTEBAN, *et al.* Soil compaction, root system and productivity of sugarcane under different row spacing and controlled traffic at harvest. **SoilAndTillageResearch**, [s.l.], v. 187, p.60-71, abr. 2019. Elsevier BV. Disponível em: <<https://bv.fapesp.br/pt/publicacao/161797/soil-compaction-root-system-and-productivity-of-sugarcane-u>>. Acesso em: 16 ago 2021.

FELDENS, Leopoldo. O homem, a agricultura e a história, 2018. Disponível em <https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/246/pdf_246.pdf>. Acesso em 26 ago 2021.

GIRARDELLO, *et al.* Resistência do solo à penetração e desenvolvimento radicular da soja sob sistema plantio direto com tráfego controlado de máquinas agrícolas. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 18, n. 2, p.86-96, maio 2017. Disponível em:<<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/50693>>. Acesso em 16 ago 2021.

GIRARDELLO, *et al.* Benefícios do tráfego controlado de máquinas. **A Granja**, Porto Alegre, v. 785, n. 2, p.34-37, maio 2014. Disponível em: <<https://edcentaurus.com.br/agranja/edicao/785/materia/5996>> . Acesso em 16 ago 2021.

GIRARDELLO, *et al.* Tráfego controlado de máquinas agrícolas: a experiência inglesa e perspectivas de adoção no Sul do Brasil. **Plantio Direto e Tecnologia Agrícola**, Passo Fundo, v. 137, n. 2, p.42-50, jan. 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331175258_Trafego_controlado_de_maquinas_agricolas_a_experiencia_inglesa_e_perspectivas_de_adocao_no_Sul_do_Brasil_1>. Acesso em: 16 ago 2021.

LANÇAS, K. P. Compactação do solo em cana-de-açúcar. In: BELARDO, G. C.; CASSIA, M. T; SILVA, R P. **Processos Agrícolas e Mecanização da Cana-de-açúcar**. 1. ed. Jaboticabal: Editora SBEA, 2015. 457-476 p. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5108309/mod_resource/content/1/Cap%200PreTextuais%C2%B9.pdf>. Acesso em 16 ago 2021.

MCPHEE, J.e. et al. The effect of controlled traffic on soil physical properties and tillage requirements for vegetable production. **SoilAndTillageResearch**, [s.l.], v. 149, p.33-45, jun. 2015. Elsevier BV. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2014.12.018>>.Acesso em 18 ago 2021.

ROQUE, A. A. de O.; SOUZA, Z. M. de; BARBOSA, R. S.; SOUZA, G. S. de. Controle de tráfego agrícola e atributos físicos do solo em área cultivada com cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.7, p.744-750, 2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/pab/a/NpwnGGrMMSd6hSPF9NSZwKF/abstract/?lang=pt>>.

Acesso em: 18 ago 2021.

STEFANOSKI, D. C.; SANTOS, G. S.; MARCHÃO, R. L.; PETTER, F. A.;
PACHECO, L. P. Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física.
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande-PB, v.17,
n.12, p.1301-309, 2013. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Kqq4dHBX4yfnxwWFTpqBVzb/?lang=pt>> Acesso

em: 16 ago 2021.

TSCHIEDEL, M.; FERREIRA, M. F. Introdução a agricultura de precisão: conceitos e
vantagens. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.1, p.159-163, 2002. Disponível em

<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n1/a27v32n1.pdf>> Acesso em: 16ago 2021.