

O Sistema Plantio Direto (SPD) e a conservação do solo No-Till Farming (NTF) and Soil Conservation

Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues¹ & José Pugas²

1. Embrapa Solos & Rede ILPF

2. JGP, Ceptis Agro

O solo é um fator de extrema importância para a nossa existência. Graças a ele produzimos alimentos e energia e nele temos um importante filtro e purificador do lençol freático. Apesar de sua relevância indiscutível, o solo vem sofrendo graves processos de erosão e degradação e esse é um dos maiores problemas que a humanidade precisa enfrentar.

A erosão causa perda de qualidade física, biológica e química do solo, tornando-o infértil e improdutivo para a atividade agrícola e, conseqüentemente, trazendo prejuízos sociais e econômicos. A remoção de vegetação nativa para fins agrícolas, o preparo para o plantio e o manejo inadequado são alguns dos principais fatores que causam a erosão do solo.¹ A atividade agrícola, dependendo da forma como for conduzida, pode causar danos severos aos solos.

Contudo, se precisamos de terra com qualidade para produzir água, alimentos e energia, como enfrentar esse dilema? Já existem estudos, ciência e tecnologias importantes para produzir uma agricultura que proteja o solo, mantendo-o produtivo ao longo do tempo. Dessa forma, é possível evitar a erosão e a abertura de novas áreas para a produção agrícola.

Há diversos sistemas de manejo que protegem o solo da erosão e da degradação, conhecidos como *manejos conservacionistas*. Um deles é o Sistema de Plantio Direto (SPD), amplamente utilizado no Brasil, em cerca de 33 milhões de hectares.²

No SPD, três preceitos devem estar associados: o revolvimento mínimo do solo, com o devido controle de tráfego de máquinas; a rotação de culturas; e a permanência da palhada da cultura anterior na superfície do solo.³ O SPD apresentou-se como um sistema importante para a conservação do solo contra a erosão e para o aumento de produtividade pois os três princípios asso-

Soil is a factor of utmost importance for our existence. From it we produce food and energy, and it acts as a vital filter and purifier of ground water. Despite its unquestionable importance, soil has been suffering serious processes of erosion and degradation, and this is one of the biggest issues humanity must tackle.

Erosion deteriorates the physical, biological and chemical quality of soil, making it infertile and unproductive for farming and, consequently, generating social and economic harm. The removal of native vegetation for agricultural purposes, tillage and inadequate management are some of the main factors that lead to soil erosion.¹ Depending on how it is conducted, agriculture can cause severe damage to the soil.

However, if we need quality land to produce water, food and energy, how should we deal with this dilemma? Important research, science and technologies have been developed to produce an agriculture that protects the soil, keeping it productive over the course of time. Thus, it is possible to prevent erosion and the clearing of new areas for agricultural production.

There are several management systems that protect the soil from erosion and degradation, known as *conservationist management*. One of these systems is No-Till Farming (NTF), widely used in Brazil, on roughly 33 million hectares of land.²

In NTF, three measures should be combined: minimal disturbance of the soil, with controlled traffic of machinery; crop rotation; and permanent soil cover with straw from the previous crop.³ NTF has been presented as an important system to protect soil against erosion and increase productivity, as the three combined principles are capable of generating numerous chemical, physical and biological benefits.

ciados são capazes de trazer muitos benefícios químicos, físicos e biológicos.

Na literatura, alguns autores utilizam o termo “plantio direto” que, apesar de semelhante, carrega uma diferença conceitual importante. O Plantio Direto (PD) é caracterizado pela semeadura de culturas sem o preparo da terra e com cobertura morta ou palha, proveniente de restos de vegetais da cultura anterior, feita justamente para a produção de cobertura morta. O PD desconsidera a rotação de culturas, diferentemente do SPD.⁴ Com a rotação, o SPD assume um importante papel na incorporação de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, acarretando benefícios econômicos e ambientais, como a redução do uso de fertilizantes.⁵

O revolvimento mínimo do solo gera benefícios econômicos devido ao menor uso de máquinas e equipamentos; e ambientais em função do menor consumo de combustíveis fósseis. Além disso, melhora a qualidade física dos solos pois evita a compactação subsuperficial provocada pelo uso intenso de máquinas. Esse processo resulta na diminuição dos espaços vazios no solo, importantes para armazenar ar e água e para permitir o crescimento das raízes das plantas.⁶ Além de diminuir os gastos com implementos, máquinas e mão de obra, o não revolvimento favorece a natureza porque o solo não precisa de muito preparo para se desenvolver. Basta evitar, ao máximo, perturbações externas a processos ecológicos naturais do solo.⁷

A manutenção da cobertura da palha na superfície também protege o solo do efeito erosivo de chuvas e ventos. A diminuição do carregamento superficial de partículas, adubos e produtos químicos evita a poluição e degradação dos rios e mananciais. Os resíduos de palhada de cobertura reduzem o efeito *splash*,⁸ que promove o selamento superficial do solo. O impacto das gotas da chuva cria uma camada compactada que impede a troca de gases com a atmosfera e a infiltração de água.⁹

Histórico do SPD

Na década de 1950, a Imperial Chemical Industries na Inglaterra (ICI) desenvolveu a molécula Paraquat, um herbicida capaz de substituir o preparo do solo e que facilitou a adoção do plantio direto pelos produtores rurais.¹⁰ O SPD desenvolveu-se de forma mais consolidada nos Estados Unidos, onde a partir da década de 1960 a técnica passou a ser aplicada.¹¹ Segundo Landers, em 1973, já existiam 170.000 hectares de plantio direto apenas no estado de Kentucky. Na década de 1990, com

In Brazilian technical publications, some authors make an important conceptual distinction between the term “*plantio direto*” (Direct Drilling, or DD) and Sistema de Plantio Direto (No-Till Farming System, NTF). Direct Drilling (DD) is characterised by seeding crops without any preparation of the land and with dead or straw cover derived from residues of the previous crop, made precisely to produce the dead cover. DD disregards crop rotation, unlike NTF.⁴ With crop rotation, NTF takes on an important role in the incorporation of organic material and cycling of nutrients, reaping economic and environmental benefits, such as reduced use of fertilisers.⁵

Minimal disturbance of the soil generates economic benefits due to less use of machinery and equipment, and environmental benefits from the reduced consumption of fossil fuels. Furthermore, it improves the physical quality of soils as it avoids sub-surface compaction caused by the intense use of machinery. Otherwise, the use of heavy machinery minimises empty pockets in the soil, which are important for storing air and water and allowing the roots of plants to grow.⁶ As well as cutting costs with equipment, machinery and labour, not turning the soil favours nature because the land does not need much preparing for cultivation. All it takes is to avoid, to the greatest extent possible, external disturbances of the natural processes of the soil.⁷

Maintaining the straw surface cover also protects the soil from the erosive effect of rainfall and wind. The reduced surface load of particles, fertilisers and chemical products helps avoid pollution and degradation of the rivers and springs. The crop residue cover mitigates the splash effect,⁸ that promotes soil surface sealing. The impact of raindrops creates a compacted layer that prevents the exchange of gases with the atmosphere and water infiltration.⁹

History of NTF

In the 1950s, Imperial Chemical Industries in England (ICI) developed the Paraquat molecule, a herbicide capable of substituting tillage, thus supporting the adoption of no-till farming by farmers.¹⁰ NTF developed in a more consolidated fashion in the United States, where the method began to be used in the 1960s.¹¹ According to Landers, in 1973 there were already 170,000 hectares of no-till farmland in the state of Kentucky alone. By the 1990s, the technique had developed to a point that the country had 1.6 million hectares of no-till farmland.¹²

a evolução da técnica, o país já tinha uma área de 1,6 milhão de hectares em plantio direto.¹²

No Brasil, os primeiros experimentos com SPD ocorreram em 1965 no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), São Paulo, e em 1969 na área experimental do Ministério da Agricultura em Não-Me-Toque (RS). Na década de 1970, o SPD começou a ser aplicado com fins comerciais em Rolândia (PR) e dez anos depois essas técnicas estavam bem difundidas em áreas produtoras de grãos na região Sul.¹³

Na década de 1990, o SPD já se expandira para o Cerrado, bioma marcado pela produção de importantes *commodities* agrícolas no país, como a soja e o milho.¹⁴ Nos últimos anos, houve uma expansão ainda mais relevante do SPD no Cerrado com o cultivo de soja, milho e algodão, ocupando uma extensão aproximada de 5 milhões de hectares.¹⁵

Quando bem manejado, o SPD conduz a uma eficiente conservação da terra. É por isso que o sistema tem sido empregado de forma satisfatória no Brasil, sustentando a melhoria da qualidade do solo e resultando em benefícios socioeconômicos e a sustentabilidade da atividade agrícola.¹⁶

Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). O avanço desse modelo de produção em Matopiba, com estudos demonstrando altos índices de produtividade alcançados na região, pode torná-la, nos próximos anos, um novo polo de produção pecuária no Brasil. Foto: Regina Santos/Tyba

In Brazil, the first experiments with NTF occurred in 1965, at the Instituto Agronômico de Campinas (IAC), São Paulo, and in 1969 in the experimental area of the Ministry of Agriculture in Não-Me-Toque (RS). In the 1970s, NTF began to be rolled out with commercial purposes in Rolândia (PR), and ten years later these methods were well disseminated in grain farming areas in the South of the country.¹³

By the 1990s, NTF had already spread to the Cerrado, a biome marked by the production of important agricultural commodities in Brazil, such as soybeans and maize.¹⁴ In recent years, there has been an even more significant growth in NTF in the biome, with the farming of soybeans, maize, and cotton, occupying approximately 5 million hectares.¹⁵

When well-managed, NTF achieves efficient conservation of the land. That is why the system has been used in a satisfactory manner in Brazil, supporting improved soil quality and resulting in socio-economic benefits and the sustainability of farming.¹⁶

Crop-livestock-forestry integration system (ICLF). The advancement of this production model in Matopiba, with studies showing the high productivity rates achieved in the region, could make it, in the coming years, a new hub for livestock production in Brazil. Photo: Regina Santos/Tyba



3. **Lapig**. 2020. *Atlas das pastagens brasileiras*. Goiânia: Lapig/UFG. Disponível em <https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/atlas-digital-das-pastagens-brasileiras>.
4. **Feltran-Barbieri, R.; Féres, J.G.** 2021. Degraded pastures in Brasil: improving livestock production and forest restoration. *R. Soc. Open Sci.* 8: 201854.
5. **Brancio, P.A. et al.** 1997. Avaliação de pastagem nativa dos cerrados submetida a queima anual. 1. Composição botânica da dieta de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26(3):429-437.
6. **Fan, Y. et al.** 2017. Hydrologic Regulation of Plant Rooting Depth. *PNAS*, 114(40):10.572-10.577.
7. **Miguez-Macho, G.; Fan, Y.** 2012. The Role of Groundwater in the Amazon Water Cycle: 2. Influence on Seasonal Soil Moisture and Evapotranspiration. *JGR Atmospheres*, 117:D15. Disponível em <https://doi.org/10.1029/2012JD017540>.
8. **Oliveira, R.S. et al.** 2005. Deep Root Function in Soil Water Dynamics in Cerrado Savannas of Central Brazil. *Functional Ecology*, 19(4):574-581.
9. **Ilstedt, U. et al.** 2016. Intermediate Tree Cover Can Maximize Groundwater Recharge in the Seasonally Dry Tropics. *Scientific Reports*, 6:21930.
10. **Imaflora**. 2018. *Atlas A Geografia da Agropecuária Brasileira*. Piracicaba: Imaflora. Disponível em <http://atlasagropecuario.imaflora.org/>.
11. **Salvador, M.A.; Brito, J.I.B.** 2018. Trend of Annual Temperature and Frequency of Extreme Events in the Matopiba Region of Brazil. *Theoretical and Applied Climatology*, 133:253–261.
12. **Assunção, J.; Chein, J.** 2016. Climate Change and Agricultural Productivity in Brazil: Future Perspectives. *Environment and Development Economics*, 21:581–602.
13. **Feltran-Barbieri**. Op. cit.
14. **IBGE**. 2009. *Censo Agropecuário 2006 – segunda apuração*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/784>.
15. **IBGE**. 2019. *Censo Agropecuário 2017 – resultados definitivos*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6855>.
16. **Bungenstab, D.J. et al. (Eds.)**. 2019. *ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta*. Brasília (DF): Embrapa. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202386/1/ILPF-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta-2019.pdf>.
17. **Assad, E.D. et al.** 2019. *Role of ABC Plan and Planaveg in the Adaptation of Brazilian Agriculture to Climate Change*. São Paulo: WRIBrasl. Disponível em <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/Working-Paper-Adaptation-ENGLISH.pdf>.
18. **Donagemma, G.K. et al.** 2016. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(9):1.003-1.020. Disponível em https://www.scielo.br/pdf/pab/v51n9/pt_0100-204X-pab-51-09-1003.pdf.
19. **Araújo, C.** 2016. *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. Teresina: Embrapa Meio Norte. Disponível em https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/noticias/-/asset_publisher/c8A6zTdcYVTe/content/id/3501700.
20. **Rede de Fomento IFLP**. 2017. *ILPF em números. Região 3 Matopiba*. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170293/1/ilpf-numeros-r3-1.pdf>.
5. **Brancio, P.A. et al.** 1997. Avaliação de pastagem nativa dos cerrados submetida a queima anual. 1. Composição botânica da dieta de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26(3):429-437.
6. **Fan, Y. et al.** 2017. Hydrologic Regulation of Plant Rooting Depth. *PNAS*, 114(40):10.572-10.577.
7. **Miguez-Macho, G.; Fan, Y.** 2012. The Role of Groundwater in the Amazon Water Cycle: 2. Influence on Seasonal Soil Moisture and Evapotranspiration. *JGR Atmospheres*, 117:D15. Available at <https://doi.org/10.1029/2012JD017540>.
8. **Oliveira, R.S. et al.** 2005. Deep Root Function in Soil Water Dynamics in Cerrado Savannas of Central Brazil. *Functional Ecology*, 19(4):574-581.
9. **Ilstedt, U. et al.** 2016. Intermediate Tree Cover Can Maximize Groundwater Recharge in the Seasonally Dry Tropics. *Scientific Reports*, 6:21930.
10. **Imaflora**. 2018. *Atlas A Geografia da Agropecuária Brasileira*. Piracicaba: Imaflora. Available at <http://atlasagropecuario.imaflora.org/>.
11. **Salvador, M.A.; Brito, J.I.B.** 2018. Trend of Annual Temperature and Frequency of Extreme Events in the Matopiba Region of Brazil. *Theoretical and Applied Climatology*, 133:253–261.
12. **Assunção, J.; Chein, J.** 2016. Climate Change and Agricultural Productivity in Brazil: Future Perspectives. *Environment and Development Economics*, 21:581–602.
13. **Feltran-Barbieri**. Op. cit.
14. **IBGE**. 2009. *Censo Agropecuário 2006 – segunda apuração*. Rio de Janeiro: IBGE. Available at <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/784>.
15. **IBGE**. 2019. *Censo Agropecuário 2017 – resultados definitivos*. Rio de Janeiro: IBGE. Available at <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6855>.
16. **Bungenstab, D.J. et al. (Eds.)**. 2019. *ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta*. Brasília (DF): Embrapa. Available at <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202386/1/ILPF-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta-2019.pdf>.
17. **Assad, E.D. et al.** 2019. *Role of ABC Plan and Planaveg in the Adaptation of Brazilian Agriculture to Climate Change*. São Paulo: WRIBrasl. Available at <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/Working-Paper-Adaptation-ENGLISH.pdf>.
18. **Donagemma, G.K. et al.** 2016. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(9):1.003-1.020. Available at https://www.scielo.br/pdf/pab/v51n9/pt_0100-204X-pab-51-09-1003.pdf.
19. **Araújo, C.** 2016. *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. Teresina: Embrapa Meio Norte. Available at https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/noticias/-/asset_publisher/c8A6zTdcYVTe/content/id/3501700.
20. **Rede de Fomento IFLP**. 2017. *ILPF em números. Região 3 Matopiba*. Available at <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170293/1/ilpf-numeros-r3-1.pdf>.

Chapter 3

No-Till Farming (NTF) and Soil conservation

1. **Guerra, A.J.T. et al.** 2017. Slope Processes, Mass Movement and Soil Erosion: A Review. *Pedosphere*, 27(1):27–41.
2. **IBGE**. 2017. *Censo Agropecuário 2017*. Available at https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf.

Capítulo 3

O Sistema Plantio Direto (SPD) e a conservação do solo

1. Guerra, A.J.T. et al. 2017. Slope Processes, Mass Movement and Soil Erosion: A Review. *Pedosphere*, 27(1):27-41.
2. IBGE. 2017. *Censo Agropecuário 2017*. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf.
3. Landers, J.N. 1999. How and Why the Brazilian Zero Tillage Explosion Occurred. In: *Proceedings of the 10th International Soil Conservation Organization Meeting*. West Lafayette: Purdue University; USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, p. 24-29; Landers, J.N. et al. 2013. *Effects of Zero Tillage (No-Till) Conservation Agriculture on soil physical and biological properties and their contributions to sustainability*. Conference: European Geosciences Union Meeting 2013, 7th to 12th April, Vienna. Volume: Geophysical Research Abstracts, 15:EGU2013-11756-1.
4. Salton, J.C. & Hernani, L.C. 1998. Adoção. In: Salton, J.C.; Hernani, L.C. & Fonte, C.Z. *Sistema de plantio direto*. Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 21-35.
5. *Ibidem*.
6. Vizioli, B. et al. 2021. Effects of Long-term Tillage Systems on Soil Physical Quality and Crop Yield in a Brazilian Ferralsol. *Soil and Tillage Research*, 209:104.935.
7. Landers, J.N. 2005. *Módulo 1: histórico, características e benefícios do Plantio Direto*. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.
8. É o efeito gerado pelo impacto das gotas de chuva sobre o solo. Aparentemente simples, esse processo pode ocasionar problemas maiores caso se intensifique pela total ou parcial desagregação das partículas do solo e das rochas.
9. Landers, 2005. Op. cit.
10. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.
11. Landers, 2005. Op. cit.
12. *Ibidem*.
13. *Ibidem*.
14. Fancelli, A.L.; Dourado Neto, D. 2000. *Produção de milho*. Guaíba: Agropecuária, 18:360.
15. Siqueira Neto, M. 2006. *Estoque de carbono e nitrogênio do solo com diferentes manejos no Cerrado goiano*. Tese de doutorado em Ciências. Piracicaba: Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.159f.
16. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.

Capítulo 4

Os sistemas integrados e a preservação da biodiversidade

1. Ferreira, A. et al. 2016. *Microbiologia de solo em sistemas integrados: biodiversidade e prospecção*. VIII Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, 8. Disponível em <https://bit.ly/36nZCDL>.
2. Input. 2020. *Iniciativas para o Uso da Terra. Regiões: Cerrado*. Disponível em <https://bit.ly/36JJCFf>.
3. Carneiro Filho, A. et al. 2018. *Cerrado: caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável*. Input Brasil. Disponível em <http://bit.ly/2Ec9frz>.

3. Landers, J.N. 1999. How and why the Brazilian zero tillage explosion occurred. In: *Proceedings of the 10th International Soil Conservation Organization Meeting*. West Lafayette: Purdue University; USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, p. 24-29; Landers, J.N. et al. 2013. *Effects of Zero Tillage (No-Till) Conservation Agriculture on soil physical and biological properties and their contributions to sustainability*. Conference: European Geosciences Union Meeting 2013, 7th to 12th April, Vienna. Volume: Geophysical Research Abstracts, 15:EGU2013-11756-1.
4. Salton, J.C. & Hernani, L.C. 1998. Adoção. In: Salton, J.C.; Hernani, L.C. & Fonte, C.Z. *Sistema de plantio direto*. Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 21-35.
5. *Idem*.
6. Vizioli, B. et al. 2021. Effects of long-term tillage systems on soil physical quality and crop yield in a Brazilian Ferralsol. *Soil and Tillage Research*, 209:104.935.
7. Landers, J.N. 2005. *Módulo 1: histórico, características e benefícios do Plantio Direto*. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, UnB, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.
8. This is the effect generated by the impact of raindrops on the soil. Although seemingly simple, this process can cause major problems if intensified by the total or partial breakdown of the soil and stone particles.
9. Landers, 2005. Op. cit.
10. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.
11. Landers, 2005. Op. cit.
12. *Ibidem*.
13. *Ibidem*.
14. Fancelli, A.L.; Dourado Neto, D. 2000. *Produção de milho*. Guaíba: Agropecuária, 18:360.
15. Siqueira Neto, M. 2006. *Estoque de carbono e nitrogênio do solo com diferentes manejos no Cerrado goiano*. Doctorate Thesis in Sciences. Piracicaba: Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.159f.
16. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.

Chapter 4

Integrated Systems and the Preservation of Biodiversity

1. Ferreira, A. et al. 2016. *Microbiologia de solo em sistemas integrados: biodiversidade e prospecção*. VIII Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, 8. Available at <https://bit.ly/36nZCDL>.
2. Input. 2020. *Iniciativas para o Uso da Terra. Regiões: Cerrado*. Available at <https://bit.ly/36JJCFf>.
3. Carneiro Filho, A. et al. 2018. *Cerrado: caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável*, Input Brasil, 2018. Available at <http://bit.ly/2Ec9frz>.
4. Lapig. 2020. Available at <https://bit.ly/32AxxR3>.
5. Derived from Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda. *Mapping of Soybean Areas in the Cerrado Biome in 2016/17*. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2018; Imaflo. *Atlas Agropecuário 2018*. Available at <https://bit.ly/3pBxqGm>; Lapig — *Atlas Digital Das Pastagens Brasileiras*. Available at <https://bit.ly/3kuCCrM>.
6. Agroicone, GT-Pastagens. 2020. Zoneamento das pastagens degradadas no Cerrado: oportunidades para soja, pecuária, flores-