

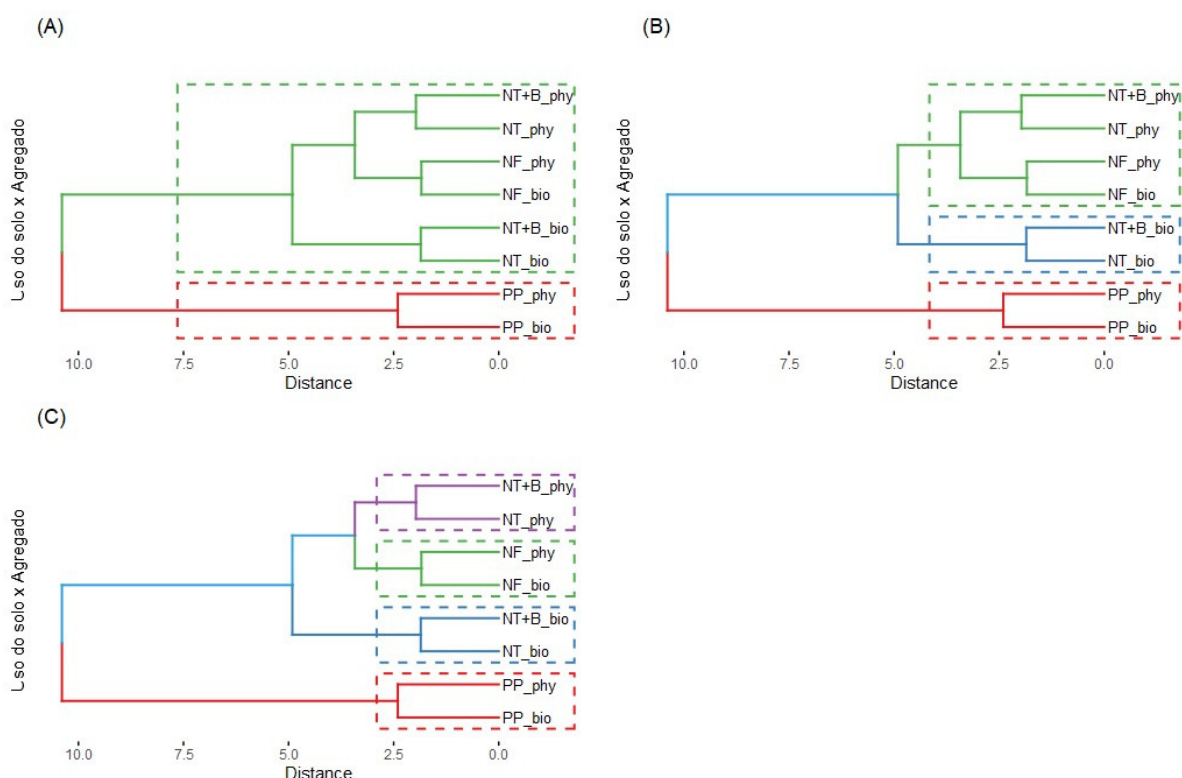
## 9. ANEXOS

### 9.1. Estatística Multivariada Integrando os Atributos Indicadores Associados a Agregação (Tabela 14 e Figuras 13 e 14)

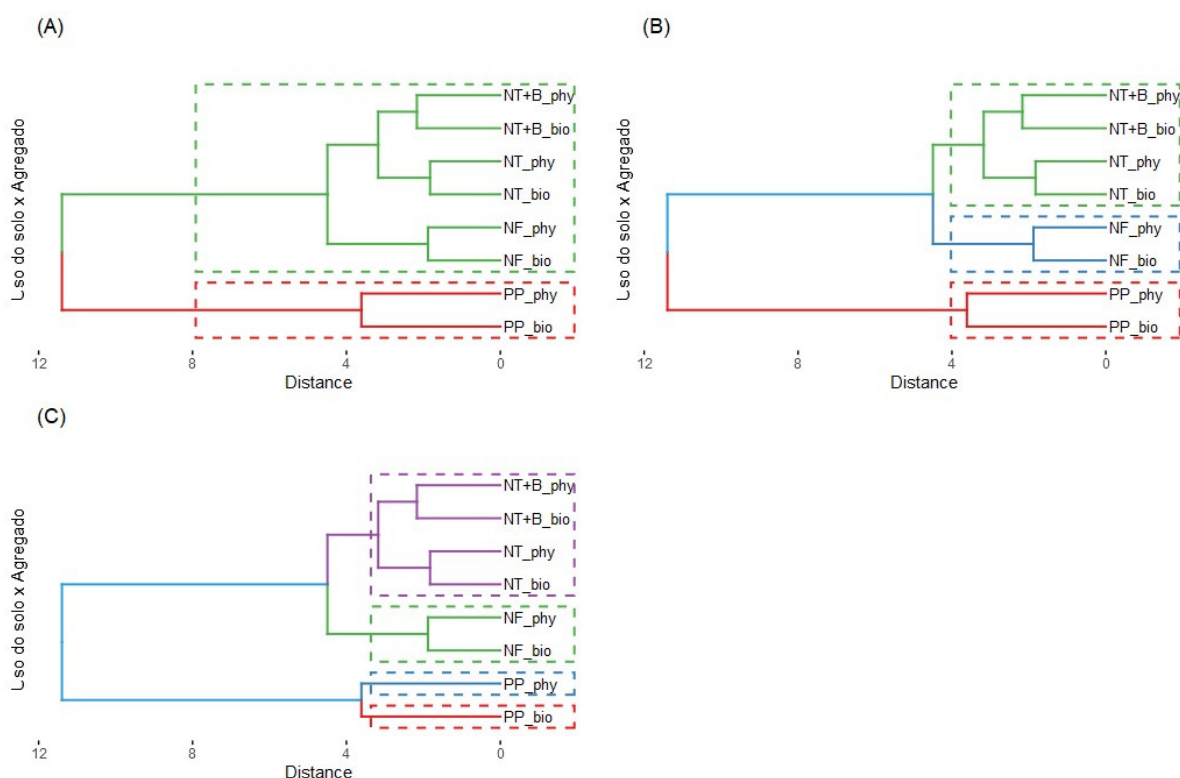
**Tabela 14.** Matriz da análise de componentes principais (ACP). A contribuição relativa corresponde a correlação de Pearson (r) entre cada componente principal (PC, eixo) com todas as variáveis do estudo.

Variáveis	Camada de 0–0,05 m		Camada de 0,05–0,10 m	
	PC1	PC2	PC1	PC2
TOC	<b>0,97</b>	0,13	<b>0,97</b>	0,08
<sup>13</sup> C	<b>0,87</b>	–0,23	<b>0,86</b>	0,12
% Agregados	–0,03	–0,55	0,05	0,10
FLFC	–0,12	<b>0,86</b>	0,34	0,49
ILFC	0,35	0,61	0,20	–0,18
POC	0,51	0,62	<b>0,70</b>	0,10
MAOC	<b>0,91</b>	–0,16	<b>0,94</b>	0,06
MWD	0,57	0,36	<b>0,81</b>	0,39
POXC	<b>0,79</b>	0,48	<b>0,94</b>	0,06
GRSP-EE	<b>0,74</b>	0,23	<b>0,79</b>	0,25
GRSP-T	<b>0,94</b>	0,08	<b>0,92</b>	–0,15
WDC	0,07	–0,38	0,45	–0,22
WRC	0,25	–0,05	0,53	–0,25
NDC	0,55	–0,00	0,43	0,63
Ca	<b>0,71</b>	0,22	<b>0,84</b>	–0,31
Mg	<b>0,78</b>	–0,09	<b>0,89</b>	–0,19
H+Al	<b>0,70</b>	–0,26	0,50	0,61
K	<b>0,70</b>	0,08	<b>0,71</b>	–0,40
P	0,35	0,39	0,31	–0,64
TC	<b>0,96</b>	0,18	<b>0,98</b>	–0,06
TN	<b>0,95</b>	–0,09	<b>0,98</b>	0,05
TP	<b>0,96</b>	–0,17	<b>0,95</b>	–0,11
TK	0,62	–0,45	0,22	<b>0,70</b>
C/N	–0,34	0,04	<b>–0,70</b>	–0,17
C/P	–0,51	<b>0,70</b>	–0,44	0,12
N/P	0,47	0,02	<b>0,72</b>	0,31
<sub>SOL</sub> P	<b>0,76</b>	0,17	<b>0,75</b>	0,01
<sub>M3</sub> P	<b>0,93</b>	0,05	<b>0,80</b>	–0,01
<sub>OH</sub> Pi	<b>0,95</b>	–0,20	<b>0,93</b>	–0,05
<sub>OH</sub> Po	<b>0,90</b>	–0,21	0,62	–0,05
<sub>HCl</sub> P	0,56	–0,03	<b>0,70</b>	–0,47
<sub>OCL</sub> P	<b>0,81</b>	–0,23	<b>0,89</b>	–0,25

Valores em negrito: Indicam elevada correlação ( $-0,70 \geq r \geq 0,70$ ). TOC: Carbono orgânico total; <sup>13</sup>C: Abundância natural de <sup>13</sup>C; % Agregados: Proporção de cada classe de agregados; POC: Carbono orgânico particulado; MAOC: Carbono orgânico associado aos minerais; FLFC: Carbono da fração leve livre; ILFC: Carbono da fração leve intra-agregado; MWD: Diâmetro médio ponderado; WDC: Argila dispersável em água; WRC: Argila refloculável em água; NDC: Argila não dispersável; POXC: Carbono orgânico lábil; GRSP-EE: Glomalina facilmente extraível; GRSP-T: Glomalina total; Ca: Cálcio trocável; Mg: Magnésio trocável; K: Potássio trocável; P: Fósforo disponível; H+Al: Acidez potencial; TC: Carbono total; TN: Nitrogênio total; TP: Fósforo total; TK: Potássio total; C/N: Relação carbono e nitrogênio; C/P: Relação carbono e fósforo; N/P: Relação nitrogênio e fósforo; <sub>SOL</sub>P: Fração de P solúvel com solução de CaCl<sub>2</sub>; <sub>M3</sub>P: Fração de P disponível com solução de extratora Mehlich 3; <sub>OH</sub>Pi: Fração de P inorgânico extraído com solução de NaOH; <sub>OH</sub>Po: Fração de P orgânico extraído com solução de NaOH; <sub>HCl</sub>P: Fração de P inorgânico extraído com HCl; e <sub>OCL</sub>P: Fração de P ocluso.

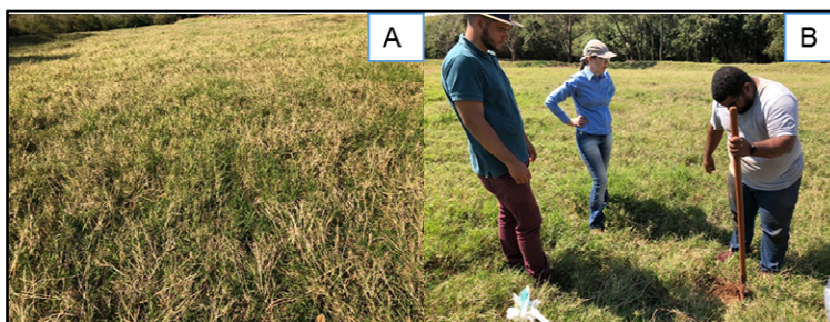


**Figura 13.** Análise de agrupamento hierárquico integrando os atributos indicadores associados a agregados biogênicos (bio) e fisiogênicos (phy) com elevados valores de correlação de Pearson ( $-0,70 \geq r \geq 0,70$ ) na camada de 0–0,05 m, região subtropical do Brasil. (A) Dois clusters; (B) Três clusters; e (C) Quatro clusters. NT: Sistema plantio direto; NT+B: Sistema plantio direto + *Urochloa*; PP: Pastagem permanente; NF: Vegetação típica do bioma Mata Atlântica; TOC: Carbono orgânico total;  $^{13}\text{C}$ : Abundância natural de  $^{13}\text{C}$ ; MAOC: Carbono orgânico associado aos minerais; FLFC: Carbono da fração leve livre; POXC: Carbono orgânico lábil; GRSP-EE: Glomalina facilmente extraível; GRSP-T: Glomalina total; Ca: Cálcio trocável; Mg: Magnésio trocável; K: Potássio trocável; H+Al: Acidez potencial; TC: Carbono total; TN: Nitrogênio total; TP: Fósforo total; C/P: Relação carbono e fósforo;  $\text{solP}$ : Fração de P solúvel com solução de  $\text{CaCl}_2$ ;  $\text{M}_3\text{P}$ : Fração de P disponível com solução de extratora Mehlich 3;  $\text{OH-Pi}$ : Fração de P inorgânico extraído com solução de NaOH;  $\text{OH-Po}$ : Fração de P orgânico extraído com solução de NaOH; e  $\text{OCLP}$ : Fração de P ocluso.

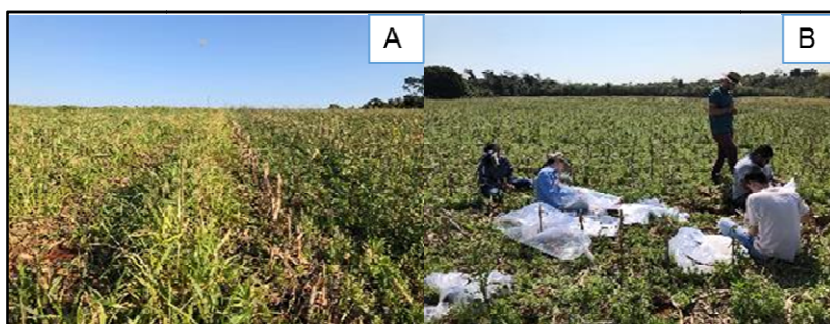


**Figura 14.** Análise de agrupamento hierárquico integrando os atributos indicadores associados a agregados biogênicos (bio) e fisiogênicos (phy) com elevados valores de correlação de Pearson ( $-0,70 \geq r \geq 0,70$ ) na camada de 0,05–0,10 m, região subtropical do Brasil. NT: Sistema plantio direto; NT+B: Sistema plantio direto + *Urochloa*; PP: Pastagem permanente; NF: Vegetação típica do bioma Mata Atlântica; TOC: Carbono orgânico total;  $^{13}\text{C}$ : Abundância natural de  $^{13}\text{C}$ ; POC: Carbono orgânico particulado; MAOC: Carbono orgânico associado aos minerais; MWD: Diâmetro médio ponderado; POXC: Carbono orgânico lábil; GRSP-EE: Glomalina facilmente extraível; GRSP-T: Glomalina total; Ca: Cálcio trocável; Mg: Magnésio trocável; K: Potássio trocável; TC: Carbono total; TN: Nitrogênio total; TP: Fósforo total; TK: Potássio total; C/N: Relação carbono e nitrogênio; N/P: Relação nitrogênio e fósforo;  $\text{solP}$ : Fração de P solúvel com solução de  $\text{CaCl}_2$ ;  $\text{M}_3\text{P}$ : Fração de P disponível com solução de extratora Mehlich 3;  $\text{OH-Pi}$ : Fração de P inorgânico extraído com solução de NaOH; HCIP: Fração de P inorgânico extraído com HCl; e  $\text{OCLP}$ : Fração de P ocluso.

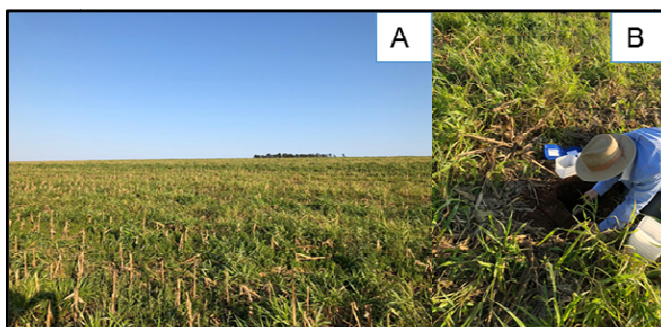
## 9.2. Diferentes Sistemas de Manejo Estudados no Município de Terra Roxa, Paraná (Figuras 15–21)



**Figura 15.** Área de pastagem permanente. (A) Capim "coast-cross" (*Cynodon dactylon* L.) para o pasto; e (B) momento da coleta na área amostral. Foto: Jean Sérgio Rosset (2020).



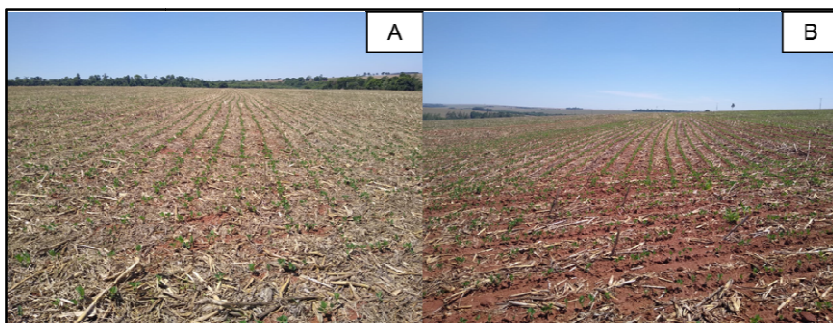
**Figura 16.** Área de sistema plantio direto. (A) milho como cultura de inverno à direita da foto; e (B) momento da coleta na área amostral. Foto: Jean Sérgio Rosset (2020).



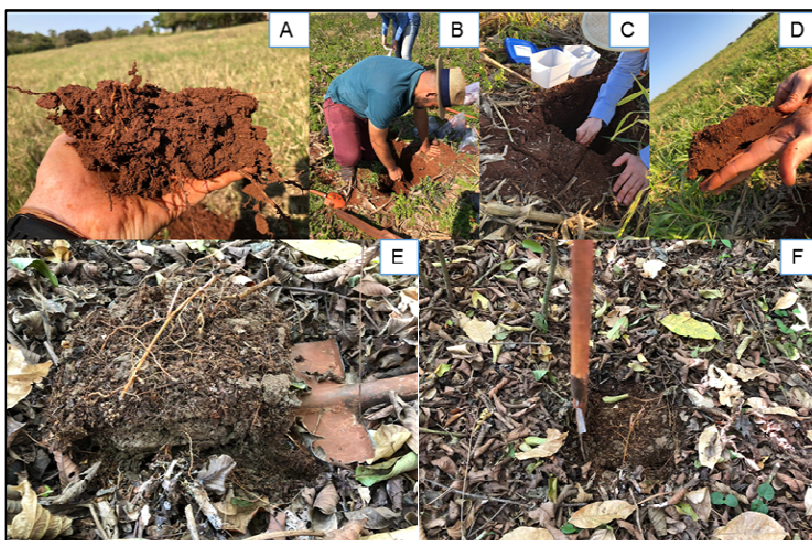
**Figura 17.** Área de sistema plantio direto + *Urochloa*. (A) milho e braquiária como culturas de inverno; e (B) momento da coleta na área amostral. Foto: Jean Sérgio Rosset (2020).



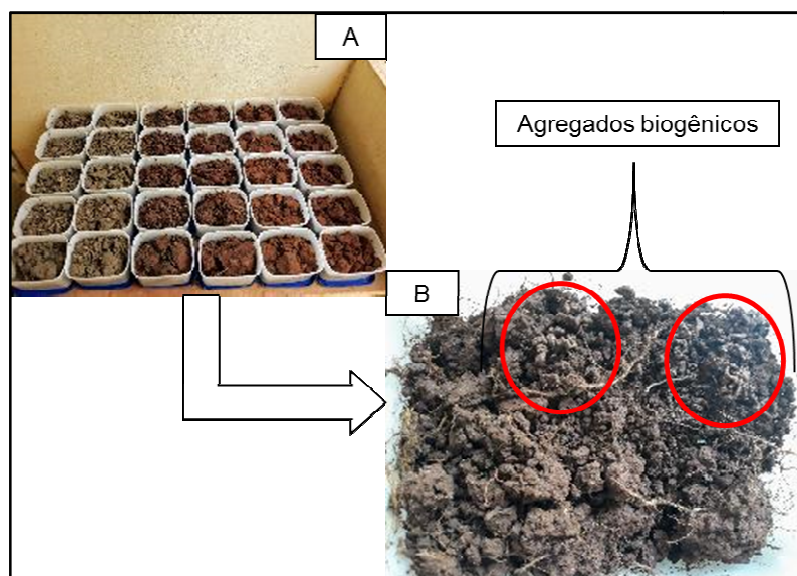
**Figura 18.** Área de vegetação nativa de bioma Mata Atlântica. (A) visão interna do fragmento de Floresta; e (B) momento da coleta na área amostral. Foto: Jean Sérgio Rosset (2020).



**Figura 19.** Soja em crescimento, semeada após a amostragem. (A) sistema plantio direto + *Urochloa*; e (B) sistema plantio direto. Foto: Jean Sérgio Rosset (2020).

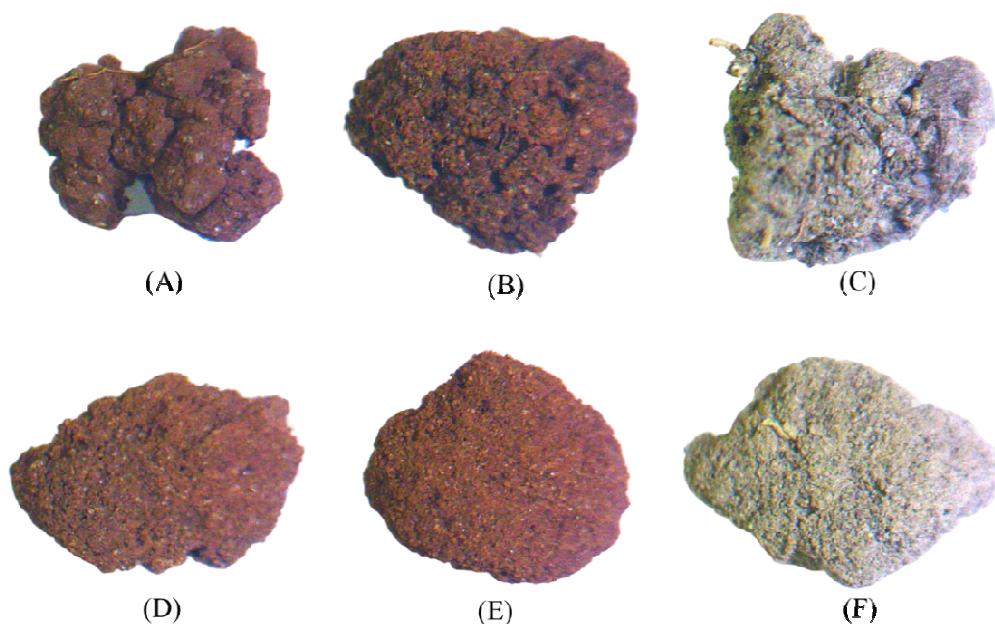


**Figura 20.** Coleta das amostras indeformadas nas áreas amostrais, Terra Roxa-PR. (A) pastagem permanente; (B) sistema plantio direto; (C e D) sistema plantio direto + *Urochloa*; e (E e F) mata nativa. Foto: Jean Sérgio Rosset (2020).



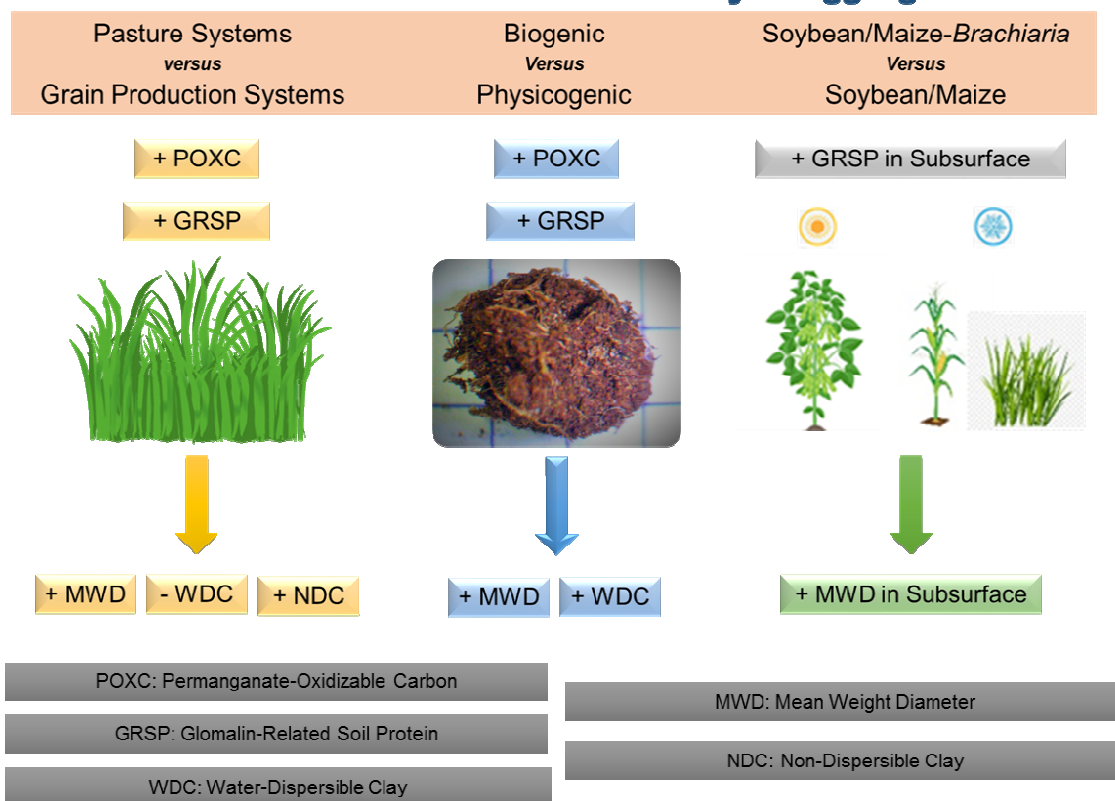
**Figura 21.** Esquema do processo de secagem ao ar. (A) amostras indeformadas (torrões) expostas à temperatura ambiente para redução da umidade; e (B) visão geral dos torrões da área de pastagem permanente. Foto: Luiz Alberto da Silva Rodrigues Pinto (2020).

### 9.3. Ilustrações Presentes nas Publicações (Figuras 22–24)



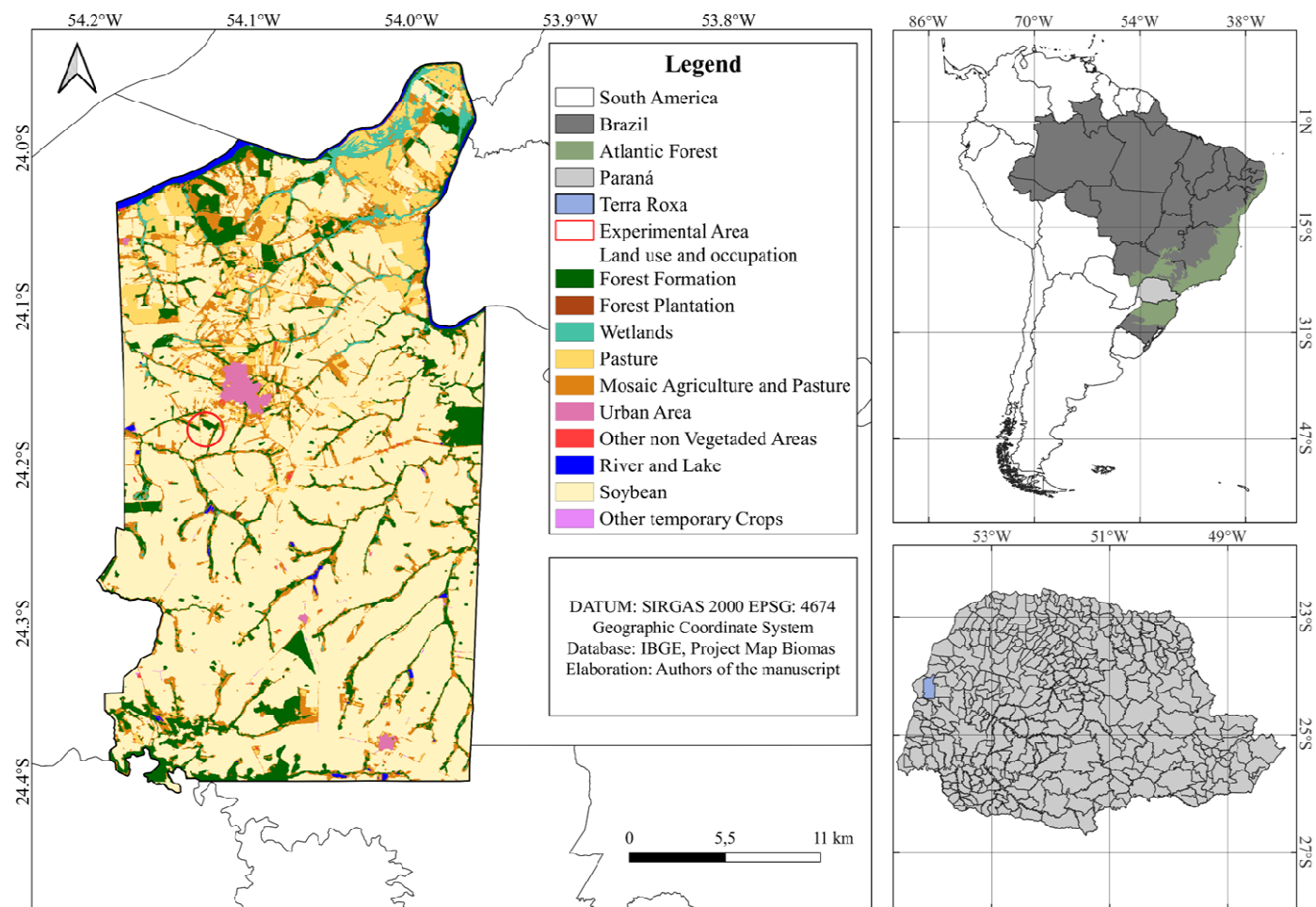
**Figura 22.** Imagens representativas de agregados do solo na fração 8,0–9,7 mm. A, B e C, agregados biogênicos; e D, E e F, agregados fisiogênicos de áreas sob diferentes sistemas de manejo na região subtropical do Brasil. Foto: Presente no artigo “Soil aggregation and associated organic matter under management systems in sandy-textured soils, subtropical region of Brazil” referente ao 1º capítulo da tese publicado na Revista Environmental Monitoring and Assessment.

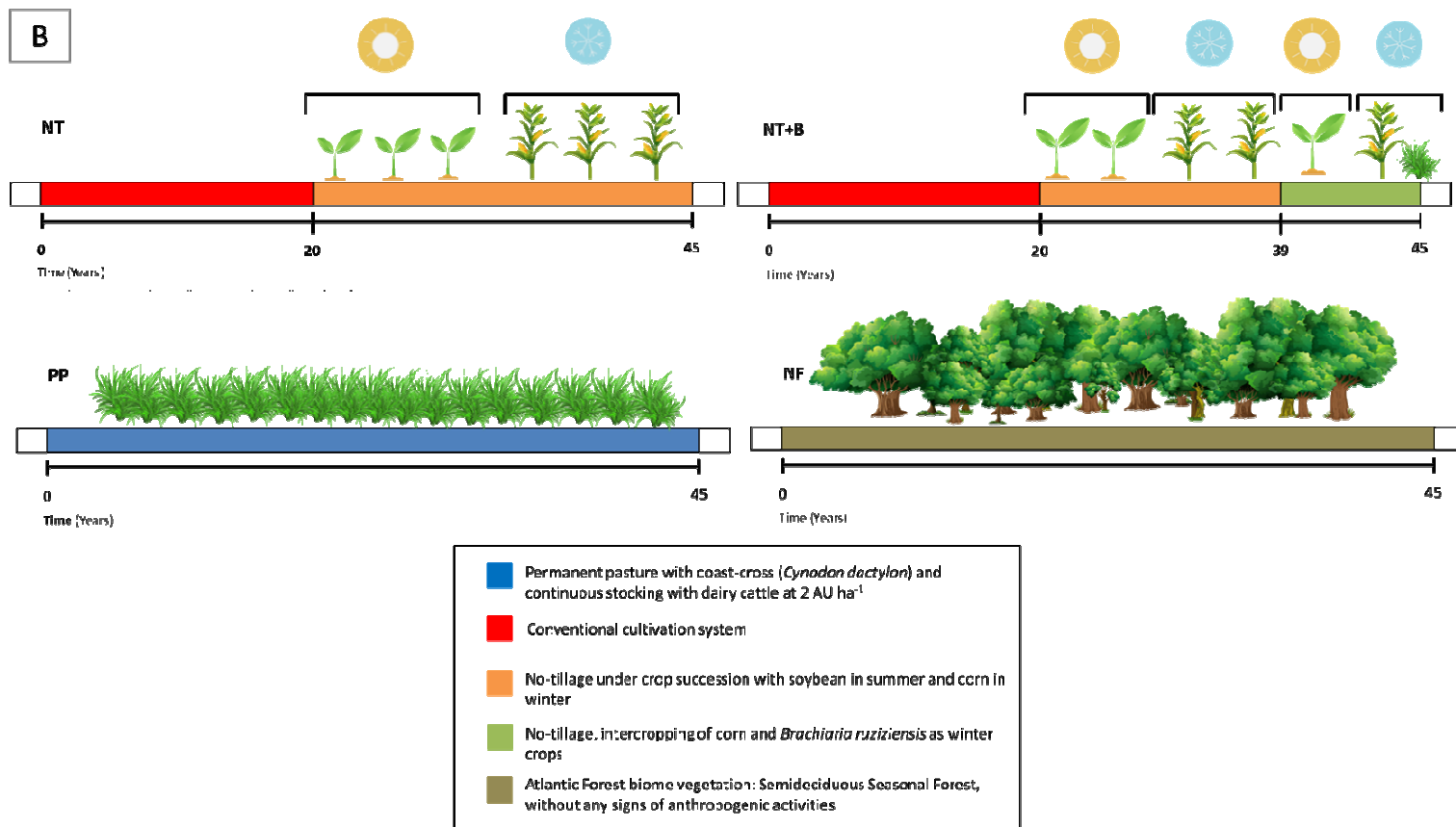
**Systems of use and management influence in different ways the state of aggregation and the concentrations of organic fractions associated with the stability of aggregates**



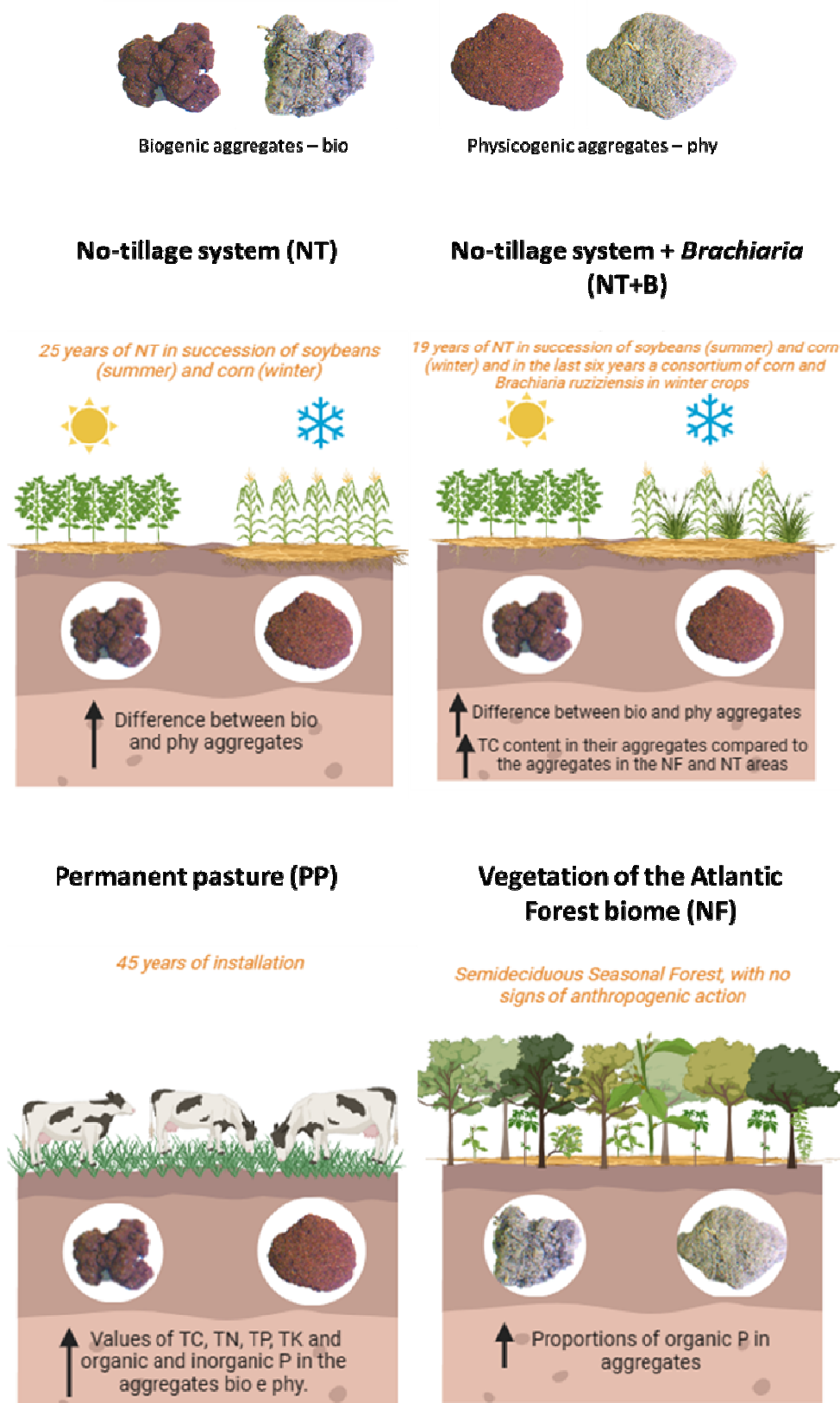
**Figura 23.** Resumo gráfico (Graphical Abstract) do artigo “Stability, labile organic carbon, and glomalin of biogenic aggregates in sandy soils under management systems in the subtropical region of Brazil” referente ao 2º capítulo da tese publicado na Revista Brasileira de Ciência do Solo.

A





**Figura 24.** Localização do município de Terra Roxa (PR), região subtropical do Brasil (A); e histórico de uso da terra das áreas amostradas (B). NT: Sistema de plantio direto; NT+B: Sistema de plantio direto + *Urochloa*; PP: Pastagem permanente; e NF: Vegetação típica do bioma Mata Atlântica (B). Fonte: Referente ao 3º capítulo da tese submetido como artigo na Revista Brasileira de Ciência do Solo.



**Figura 25.** Resumo gráfico (Graphical Abstract) referente ao 3º capítulo da tese submetido como artigo na Revista Brasileira de Ciência do Solo.