

### DEMARCAÇÃO DE PARCELAS EXPERIMENTAIS EM EXPERIMENTOS DE FORRAGICULTURA

**Tiago Barbalho André<sup>1</sup>;**

Doutor na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/2856004671377237>

**Sâmia Alves Lopes<sup>2</sup>;**

<sup>2</sup>Doutoranda na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/3750657311065311>

**Kaio Cesar Lima Vale<sup>3</sup>;**

Doutorando na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/5341245799617513>

**Kattyely Araújo Sousa<sup>4</sup>;**

Mestranda na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/9541821421918119>

**Jamille Araujo Oliveira<sup>5</sup>;**

Graduanda na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/9477021207610091>

**Gabriela Almerinda Alves Silva<sup>6</sup>;**

Graduanda na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/7110937605483691>

**José Geraldo Donizetti dos Santos<sup>7</sup>;**

Professor Associado na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/2261202376696068>

**Antonio Clementino dos Santos<sup>8</sup>.**

Professor Titular na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins.

<http://lattes.cnpq.br/9944813895414801>

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi auxiliar os estudantes de graduação e pós-graduação no ato da demarcação de parcelas experimentais, voltadas para experimentação em forragicultura e pastagens, de forma a instruir o passo a passo, para assegurar uma boa extração de dados no decorrer do experimento, que pode ser aplicada em delineamento inteiramente casualizado – DIC, que geralmente é utilizado em casas de vegetação, mas também em campo, ou em delineamento em blocos casualizados – DBC, amplamente utilizado em experimentos agronômicos, bem como a conferência das fontes de variação e graus de liberdade da análise de variância (ANOVA). O esquadro perfeito no desenho do experimento agronômico, sua disposição em nível, promove facilidade nos tratos culturais pela uniformidade de aplicação dos insumos, bem como causa boa impressão nos visitantes, a cerca da condução do experimento e redução de erros experimentais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Experimento. Forragem. Pastagem.

## DEMARICATION OF EXPERIMENTAL PLOTS IN FORAGE CULTURE EXPERIMENTS

**ABSTRACT:** The objective of the work was to assist undergraduate and postgraduate students in the act of demarcating experimental plots, aimed at experimentation in forage farming and pastures, in order to instruct step by step, to ensure good data extraction during the experiment. , which can be applied in a completely randomized design – CRD, which is generally used in greenhouses, but also in the field, or in a randomized block design – RBD, widely used in agronomic experiments, as well as checking sources of variation and degrees of freedom of analysis of variance (ANOVA). The perfect square in the design of the agronomic experiment, its level arrangement, promotes ease in cultural treatments due to the uniformity of application of inputs, as well as making a good impression on visitors, regarding the conduct of the experiment and reduction of experimental errors.

**KEY-WORDS:** Experiment. Forage. Pasture.

**ÁREA TEMÁTICA:** Pecuária

## INTRODUÇÃO

Produzir alimentos sustentáveis, socialmente justos e de forma a promover redução nos custos de produção é necessário intensa pesquisa científica e intensa aplicação metodológica (ANDRÉ; SANTOS, 2012).

Assim experimentos de forragicultura, sejam voltados para produção em sistema sombreado (ANDRÉ, 2015), ou até mesmo com adoção de sistema irrigado (ANDRÉ, 2021), contribuem para geração de dados, com objetivo final de compor e sustentar as recomendações de fertilidade do solo e manejo das pastagens.

Contudo sejam nos mais antigos livros voltados para estudos em forragicultura e pastagens (NEIVA et al., 2015; RIBEIRO et al., 1999; SANTOS, 2008), ou até mesmo em livros estatísticos (FAVERO; BELFIORE, 2017), ou em recentes boletins técnicos, comunicados técnicos, livro eletrônico, manuais e pdf (CANTARELLA et al., 2022; DIAS-FILHO, 2023; FERNANDES; VALOIS, 2021; SANTOS; NEIVA, 2022), encontramos dificuldade para encontrar um compilado que norteie a demarcação de parcelas experimentais em experimentos de forragicultura, que pode contribuir na minimização de erros experimentais.

## OBJETIVO

O objetivo do trabalho é instruir os estudantes de graduação e pós-graduação, visando a organização e boas práticas laboratoriais e campo, frente a demarcação de parcelas experimentais voltadas para experimentos com forragicultura e pastagens.

## METODOLOGIA

Trataremos a seguir das práticas comumente adotada pelo Grupo de Estudos do Laboratório de Solos, no Centro de Ciências Agrárias – CCA, Araguaína, Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT, na condução de experimentos a campo.

### Do escritório.

O primeiro passo antes de sair a campo é o trabalho no escritório, na preparação da lista de materiais e organização dos objetos a serem utilizados no campo (Tabela 1).

Evite exposição solar com um bom tempo de escritório, utilizem equipamentos de proteção individuais - EPI, como: bota, perneira, camisa de manga comprida (preferência UV), chapéu e protetor solar.

**Tabela 1:** Lista de materiais.

Quantidade	Unidade	Descrição
1	und	Trena flexível longa (30 m ou superior)
80	und	Piquetes ripa de madeira
1	und	Martelo
12	und	Pregos tamanho médio
1	und	Linha de pesca (>100m)
1	und	Esquadro
1	und	Garrafa térmica de 5 L de água

## Do delineamento experimental.

O próximo passo na marcação das parcelas experimentais é definir qual será o delineamento experimental, atenção ao grau de liberdade do resíduo, desejável  $>10$  (Tabela 2), se delineamento inteiramente casualizado – DIC, que geralmente é utilizado em casas de vegetação. Já o delineamento em blocos casualizados – DBC, normalmente é utilizado em experimentos desenvolvidos a campo, conhecidos como experimentos agrônômicos.

**Tabela 2:** Fontes de variação e graus de liberdade da análise de variância (ANOVA).

FV	GL (n-1)
Doses de nitrogênio	4 (5-1)
Bloco (solo)	3 (4-1)
Resíduo	11 (12-1)

FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade

A campo, em DBC, o fator a ser bloqueado é o solo. Por mais uniforme quimicamente que o solo seja, por mais nivelado que a topografia do solo, mesmo assim há diferença entre níveis de solo mais alto, para níveis de solo mais baixo, uma vez que a água precipitada tende a carrear a matéria orgânica e nutrientes das partes mais elevadas da topografia, até as partes mais declivosas, que chamamos de lixiviação de nutrientes a jusante.

## Da linha guia

Já no campo, busque traçar uma linha o mais próximo do nível do solo, ou pode ser uma cerca que já está construída, ou seja uma das divisas do seu campo experimental, busque um referencial inicial (Figura 1).

**Figura 1:** Demarcação de parcelas experimentais.



Fonte: @barbalhouft { [https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl\\_3/?img\\_index=2](https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl_3/?img_index=2) }.

De posse desse alinhamento, utilize um rolo de linha de pesca, que geralmente possui mais de 100 m de comprimento, para esticar o alinhamento, tendo como auxílio dois piquetes de madeira.

### **Da parcela experimental e corredores.**

Suponhamos que a parcela experimental foi definida em 4 x 4 m, totalizando 16 m<sup>2</sup> de área útil. É desejável que haja uma separação entre o perímetro útil das parcelas, um corredor, com afastamento mínimo de 1 m de largura.

Nesse exemplo o DBC foi previamente estudado para conter cinco tratamentos (incluído a testemunha), dispostos em quatro blocos, no DBC a repetição é o bloco, ou seja todos os cinco tratamentos devem ser sorteados ao acaso em cada bloco (então o bloco um terá o tratamento 1, 2, 3, 4 e 5 ao acaso; bloco dois terá o tratamento 1, 2, 3, 4 e 5 ao acaso; bloco três terá o tratamento 1, 2, 3, 4 e 5 ao acaso; bloco quatro terá o tratamento 1, 2, 3, 4 e 5 ao acaso).

### **Faça o sorteio no papelzinho.**

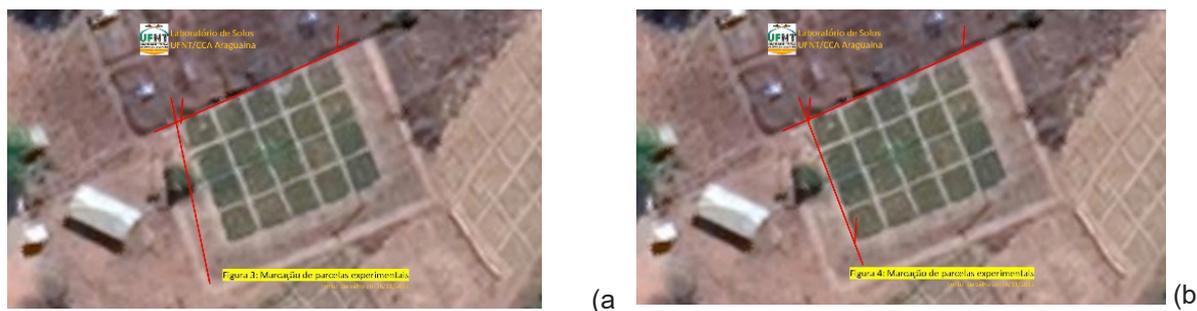
Nessa configuração de 20 parcelas experimentais, necessitaremos levar à campo o total de 80 piquetes, que são ripas de madeira com aproximadamente 0,8 m de comprimento, com uma extremidade afinada (ponta), preferencialmente pintados de tinta cal branca, para facilitar a identificação dos limites da parcela.

Retornando à primeira linha de pesca esticada entre dois piquetes, precisaremos de  $(5 \times 4 \text{ m}) + (4 \times 1) = 24 \text{ m}$  lineares, entre o primeiro piquete até o segundo piquete, demarcando uma lateral do bloco 1.

### **Do segundo alinhamento.**

Para formar o ângulo de noventa graus (utilize um esquadro; uma folha de papel A4; um caderno; uma bandeja grande; algum objeto que tenha o ângulo de 90°), estique a segunda linha (não precisa cortar a linha de pesca), que deverá totalizar  $(4 \times 4 \text{ m}) + (3 \times 1 \text{ m}) = 19 \text{ m}$  lineares (Figura 2a), ajuste o ângulo de 90° movimentado o piquete (Figura 2b).

**Figura 2:** Demarcação de parcelas experimentais.



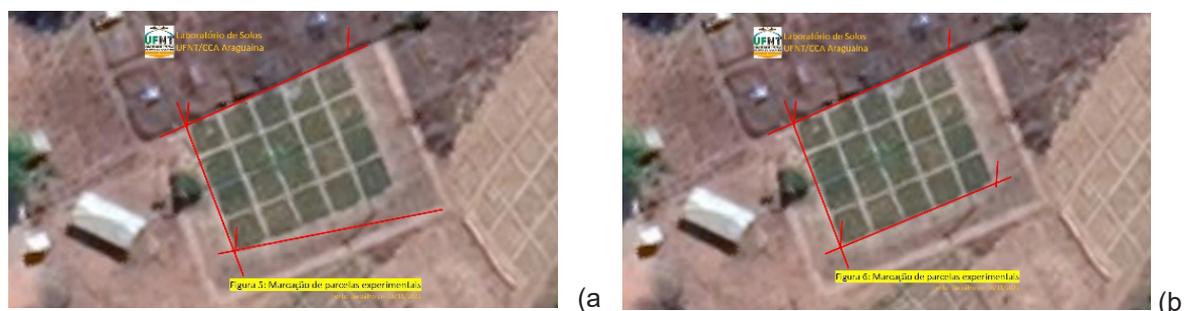
Fonte: @barbalhouft { [https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl\\_3/?img\\_index=3](https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl_3/?img_index=3) }.

Esse último alinhamento delimitará uma face do bloco 1, uma face do bloco 2, uma face do bloco 3 e uma face do bloco 4.

### Do terceiro alinhamento.

Agora basta repetir o procedimento, continuar a esticar a linha de pesca (sem cortar), nos piquetes (Figura 3a), utilizando o esquadro ou esquadro improvisado, para fechar o retângulo do experimento, que nesse caso foi de  $24 \times 19 \text{ m} = 456 \text{ m}^2$  (Figura 3b).

**Figura 3:** Demarcação de parcelas experimentais.



Fonte: @barbalhouft { [https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl\\_3/?img\\_index=6](https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl_3/?img_index=6) }.

Após definir o retângulo que conterà todas as 20 parcelas experimentais, separadas por corredores de 1 m de largura, confira o ângulo de  $90^\circ$  formado (Figura 4). Nesse momento é possível conferir se o esquadro está perfeito, a partir da conferência das diagonais do quadrado, se possuem segmentos de reta com extremidades em dois vértices não consecutivos, com mesmo comprimento (“conferir o X”).

**Figura 4:** Demarcação de parcelas experimentais.

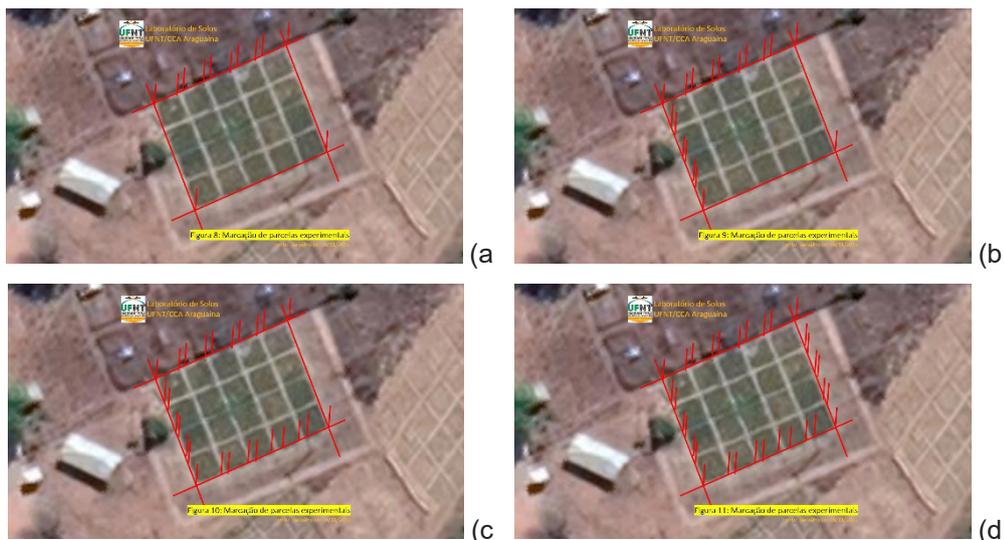


Fonte: @barbalhouft { [https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl\\_3/?img\\_index=7](https://www.instagram.com/p/CqJW1xirl_3/?img_index=7) }.

### Das subdivisões nos alinhamentos.

Agora basta ajustar, esticar a trena entre os piquetes das extremidades, marcar de quatro em quatro metros, bem como o um metro de corredor, repetindo o procedimento nos demais piquetes laterais (Figura 5).

**Figura 5:** Demarcação de parcelas experimentais.



Fonte: @barbalhouft { [https://www.instagram.com/p/CqJW8GiLno7/?img\\_index=1](https://www.instagram.com/p/CqJW8GiLno7/?img_index=1) }.

### Das subdivisões internas.

Após a fixação de todos os piquetes em volta de todo o perímetro da área, basta esticar a trena novamente entre piquetes das extremidades, marcando os piquetes internos (Figura 6). Assim as novas posições internas são demarcadas, surgindo as diagonais das parcelas experimentais, dessa forma fechando a área de cada parcela experimental.

**Figura 6:** Demarcação de parcelas experimentais.



Fonte: @barbalhouft { [https://www.instagram.com/p/CqJW8GiLno7/?img\\_index=4](https://www.instagram.com/p/CqJW8GiLno7/?img_index=4) }.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agora sim, numere cada parcela, a partir do bloco 1, e assim sucessivamente. Proceda o sorteio dos tratamentos.

Nesse exemplo: o bloco 1 contém as parcelas: 1, 2, 3, 4 e 5; bloco 2: 6, 7, 8, 9 e 10; bloco 3: 11, 12, 13, 14 e 15; bloco 4: 16, 17, 18, 19 e 20 (Tabela 3).

**Tabela 3:** Exemplo de mapa ou croqui e distribuição dos tratamentos.

Parcela 05 0 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 1	Parcela 10 100 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 2	Parcela 15 75 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 3	Parcela 20 25 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 4
Parcela 04 100 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 1	Parcela 09 50 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 2	Parcela 14 100 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 3	Parcela 19 100 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 4
Parcela 03 25 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 1	Parcela 08 0 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 2	Parcela 13 0 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 3	Parcela 18 75 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 4
Parcela 02 75 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 1	Parcela 07 25 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 2	Parcela 12 50 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 3	Parcela 17 50 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 4
Parcela 01 50 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 1	Parcela 06 75 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 2	Parcela 11 25 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 3	Parcela 16 0 kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> de N Bloco 4

Fonte: ANDRÉ (2021).

Essa numeração irá facilitar a etiquetagem no momento da coleta de amostras para análises em laboratório, para isso basta usar o número da parcela (não é necessário informar tratamento e bloco), o próprio número contém essa informação a partir do mapa.

Do relatório fotográfico: lembre-se de tirar o máximo de fotos dos procedimentos realizados a campo e também no laboratório, elas serão úteis para lembrar, ilustrar o relatório, bem como apresentações posteriores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um experimento limpo, organizado, promove o compartilhamento de informações, reforça o respeito frente aos dados experimentais, logo esse passo a passo instrui as ações no ato da demarcação de parcelas experimentais voltadas para experimentos com forragicultura e pastagens.

O perfeito esquadrejamento do experimento (“conferência do X”), auxiliará na correta blocagem do solo em nível, que por sua vez beneficiam o desenvolvimento das plantas, a execução dos tratos culturais e extração dos dados experimentais, minimizando erros experimentais.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, T. B. **Fertilização nitrogenada do capim BRS Zuri, em gotejamento subsuperficial, com acionador simplificado para irrigação.** Tese (Produção Animal) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, Tocantins, 2021. Disponível em: [http://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFT\\_1c37dee7ece50afc0f2f39e461492a11](http://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFT_1c37dee7ece50afc0f2f39e461492a11) . Acesso em: 09 ago. 2024.

ANDRÉ, T. B. **Fertilização nitrogenada no capim Mombaça em sistema de integração pecuária-floresta intensificado.** 2015. Dissertação (Produção Animal) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, Tocantins, 2015. Disponível em: [https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS\\_29588a6a51f9cab93fef96d7eb8fb634](https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_29588a6a51f9cab93fef96d7eb8fb634) . Acesso em: 09 ago. 2024.

ANDRÉ, T. B.; SANTOS, A. C. Uso de produtos da cultura da mandioca (*Manihot*) na produção animal. **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, v. 8, n. 15, p. 1622-1647, nov. 2012. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3731> . Acesso em: 09 ago. 2024.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JR., DIRCEU; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. V. **Boletim 100: recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** Campinas, SP: IAC. 2022. 500p.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens [livro eletrônico]: conceitos, processos**

**e estratégias de recuperação e prevenção.** Belém, PA: Ed. do Autor, 2023. 61p. PDF. Disponível em: <https://diasfilho.com.br/degradacaodepastagens/> . Acesso em: 09 ago. 2024.

FAVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de Análise de Dados - Estatística e Modelagem Multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®.** Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2017. 1219p.

FERNANDES, C. O. M.; VALOIS, C. M. **Do pasto ao leite: uma atividade rentável e sustentável.** Florianópolis, SC: Epagri, 2021, 76p. PDF. (Epagri. Boletim Técnico, 199). Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/1299> . Acesso em: 09 ago. 2024.

NEIVA, J. N. M.; NEIVA, A. C. G. R.; RESTLE, J.; PEDRICO, A. **Do Campus para o campo: tecnologia para produção de carne de bovinos de origem leiteira.** Araguaína, TO, 2015. 338p. Disponível em: <https://neef.ufc.br/pt/publicacoes/livro-do-campus-para-o-campo-tecnologias-para-producao-de-carne-de-bovinos-de-origem-leiteira/> . Acesso em: 09 ago. 2024.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais: 5ª aproximação.** Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, Viçosa, MG, 1999. 359 p.

SANTOS, A. C. dos. **Do campus para o campo: manejo de solos sob pastagens tropicais.** Goiânia, GO: Gráfica Ed. Impacto, 2008. 259p.

SANTOS, M. V. F. dos; NEIVA, J. N. M. **Culturas forrageiras no Brasil [livro eletrônico]: uso e perspectivas.** Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica, 2022. 494p. PDF. Disponível em: <http://www.ppgz.ufrpe.br/publicacoes> . Acesso em: 09 ago. 2024.