



## EFEITO DA APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO (DLS) SOBRE A EMISSÃO DE CO<sub>2</sub> EM PASTAGEM DE CAPIM TIFTON-85

Laura Teixeira<sup>1</sup>  
Olgarina da Silva<sup>2</sup>  
Tamyris Vidal<sup>3</sup>  
Adilson Brandão<sup>4</sup>

### RESUMO

A utilização de dejetos líquidos de suíno como fertilizante em lavouras e pastagens tem se tornado uma realidade em Mato Grosso, como uma alternativa ao descarte desse efluente gerado nas propriedades suinícolas. Porém, a utilização inadequada de DLS como fonte de nutrientes pode acarretar diversos impactos ambientais, dentre eles a emissão de gases de efeito estufa como o dióxido de carbono. Em vista disso, o objetivo desse trabalho foi comparar a emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera depois da aplicação de dejetos líquidos de suíno em solo cultivado com capim Tifton-85. O experimento foi desenvolvido na estação experimental da Fundação Rio Verde (13°00'02"S e 55°58'15"O), localizada no município de Lucas do Rio Verde-MT. Na área de estudo foram delimitadas duas unidades experimentais, nas quais foram implantados os seguintes tratamentos: T1 – Fertilização com dejetos líquidos de suíno (65 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e T2 – testemunha (sem fertilização). As medidas de efluxo de CO<sub>2</sub> do solo foram realizadas com um analisador de gás por infravermelho durante dois ciclos de corte do capim Tifton-85, entre os dias 27/09 e 27/11/2014. De maneira geral, nos dois ciclos o efluxo de CO<sub>2</sub> do solo no T1 foi superior ao tratamento sem aplicação de DLS. Com isso, verificou-se que ao se aplicar DLS, a emissão de CO<sub>2</sub> no 1º e 2º ciclo, aumentou 21,5% e 41,7%, respectivamente. Portanto, a aplicação de dejetos líquidos de suíno aumenta a emissão média diária e a emissão acumulada de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera em solo cultivado com capim Tifton-85.

**Palavras-chave:** Gases de efeito estufa, suinocultura, impactos ambientais.

### ABSTRACT

The use of liquid swine manure as fertilizer for crops and pastures has become a reality in Mato Grosso, as an alternative to disposal of the effluent generated in the pig property. However, the improper use of DLS as a source of nutrients can cause various environmental impacts, including the emission of greenhouse gases like carbon dioxide. As a result, the aim of this study was to compare the carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) into the atmosphere after application of liquid swine manure in soil cultivated with Tifton-85 grass. The experiment was conducted at the experimental station of

---

<sup>1</sup> Laura Thaianny Gomes Teixeira, graduanda do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG.

<sup>2</sup> Olgarina Ponciana da Silva, graduanda do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG.

<sup>3</sup> Tamyris Campos Rodrigues Vidal possui graduação – CTS – Gestão Ambiental, pela faculdade UNIRONDON (2011), atualmente graduanda do Curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG.

<sup>4</sup> Adilson Amorim Brandão. Possui graduação Engenheiro Agrônomo, Mestre em Física Ambiental – UFMT e Doutorando em Agricultura Tropical – UFMT.

Rio Verde Foundation (13°00'02" S; 55°58'15" W), located in the municipality of Lucas do Rio Verde-MT. In the study area were delineated two experimental units, in which the following treatments were implemented: T1 - fertilization with liquid swine manure (65 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) and T2 - control (without fertilization). Measurements of the soil CO<sub>2</sub> efflux were performed with an infrared gas analyzer during two cutting cycles of Tifton-85 grass, between 27/09 and 11/27/2014. In general, the two cycles soil CO<sub>2</sub> efflux in the T1 was superior to treatment without application of DLS. With this, it was found that when applying DLS, the emission of CO<sub>2</sub> in the 1st and 2nd cycle, increased 21.5% and 41.7%, respectively. Therefore, the application of liquid pig manure increases the average emission daily and cumulative emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) to the atmosphere in soil cultivated with Tifton-85 grass.

**Keywords:** Greenhouse gases, swine culture, environmental impacts.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira de carne suína vem crescendo anualmente, buscando suprir a demanda interna e, principalmente, a do mercado externo, cada vez mais exigente, com relação à qualidade da matéria-prima e ao cuidado com a questão ambiental (Pinto et al., 2014). Essa produção, concentrada na pequena propriedade rural (Ceretta et al. 2005), tem como consequência a geração e concentração de um grande volume de dejetos, os quais representam um risco, do ponto de vista ambiental, gerando a necessidade de se minimizar o impacto destes resíduos sobre o ambiente.

A criação de suínos em regime de confinamento gera a concentração de dejetos líquidos (mistura de fezes, urina, água e sobras de alimentos) em áreas restritas das propriedades (Damasceno, 2010). Tomando como exemplo o Estado do Mato Grosso, cujo rebanho de suínos em 2013 era de 2,1 milhões (IBGE, 2013), e considerando uma produção média de 7 litros de dejetos.dia<sup>-1</sup>.suíno<sup>-1</sup> (Oliveira, 2004), é possível estimar a produção anual de dejetos em aproximadamente 5,36 milhões de m<sup>3</sup>.

O fator que mais preocupa é o lançamento direto do esterco de suínos nos cursos de água sem o devido tratamento, pois estes levam a desequilíbrios ecológicos e poluição dos recursos hídricos em função da redução do teor de oxigênio dissolvido na água, disseminação de patógenos, contaminação das águas potáveis com amônia, nitratos e outros elementos tóxicos, sendo que os principais constituintes dos dejetos suínos que afetam as águas superficiais são matéria orgânica, nutrientes, bactérias fecais e sedimentos (Diesel et al., 2002).

Devido ao grande volume produzido, a utilização de dejetos líquidos de suínos (DLS) como fonte de nutrientes, em áreas com lavoura e pastagem, apresenta-se como uma alternativa ao descarte deste resíduo (Seidel et al. 2010). O dejetos de suínos em função de suas características químicas tem um alto potencial fertilizante, podendo substituir em parte ou totalmente a adubação química e contribuir significativamente para o aumento da produtividade das culturas e a redução dos custos de produção (Scherer, 2001). No entanto, a utilização de DLS de maneira inadequada pode trazer riscos como a contaminação microbiológica do lençol freático, acumulação de

elementos tóxicos, desequilíbrio de nutrientes e impermeabilização do solo (Seganfredo, 2000), além de ter influência direta na emissão de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e na volatilização de NH<sub>3</sub> (Hentz e Carvalho, 2014).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi comparar a emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera depois da aplicação de dejetos líquidos de suíno em solo cultivado com capim Tifton-85.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na estação experimental da Fundação Rio Verde (13°00'02"S e 55°58'15"O), localizada no município de Lucas do Rio Verde, Estado de Mato Grosso. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, segundo a classificação de solos Seplan-MT (2001). O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, tropical chuvoso, quente e úmido, com uma estação seca mais prolongada e uma estação úmida de quatro meses, entre dezembro a março.

Na área de estudo foram delimitadas duas unidades experimentais, com as dimensões de 11,0 m de comprimento e 5,0 m de largura, cultivadas com Tifton-85, nas quais foram implantados os seguintes tratamentos: T1 – Fertilização com dejetos líquidos de suíno (65 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e T2 – testemunha (sem fertilização).

O dejetos líquidos de suíno (DLS) utilizado apresentou composição química conforme tabela abaixo.

Tabela 1 – Composição química do DLS utilizado no experimento.

Nitrogênio (N)	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Potássio (K <sub>2</sub> O)	Cálcio (Ca)	Cobre (Cu)	Magnésio (Mg)	Zinco (Zn)
-----mg/L-----						
2.806,11	101,18	601,12	201,12	0,41	101,16	0,61

As aplicações de DLS foram realizadas nas datas de 27/09 e 28/10 do ano de 2014. Após cada aplicação de DLS foram realizadas medidas de efluxo de CO<sub>2</sub> a cada 60 minutos durante o período de 27/09 a 27/11/2014, em dois pontos da unidade experimental. Com isso, foram avaliados dois ciclos de cultivo do capim Tifton-85 de 31 dias cada.

As medidas de efluxo de CO<sub>2</sub> do solo foram realizadas com um analisador de gás por infravermelho de alta precisão (modelo LI-8100A, LI-COR, Lincoln, NE, USA), baseado na absorção de radiação na banda do infravermelho (> 0,7mm) pelo CO<sub>2</sub>.

A respiração do solo é dada na forma de fluxo obtido através de uma câmara fixa no solo, onde a concentração de CO<sub>2</sub> aumenta no tempo devido à circulação do ar em um volume de

controle fechado. Para evitar vazamentos e leituras incorretas causadas por fissuras no solo, foram instalados anéis de PVC ajustáveis à câmara.

O fluxo  $R_s$  devido à respiração do solo é calculado com a taxa de variação de concentração de  $CO_2$  dentro do volume de controle da câmara por unidade de tempo e área sobre a região coberta pela câmara, conforme a equação abaixo:

$$R_s = \left( \frac{C_n - C_{n-1}}{T_n} \right) \frac{V}{A}$$

Em que,  $R_s$  é o efluxo de  $CO_2$  do solo ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ );  $C_{n-1}$  é a concentração ( $\mu\text{mol m}^{-3}$ ) de  $CO_2$  no tempo (n-1);  $C_n$  é a concentração ( $\mu\text{mol m}^{-3}$ ) de  $CO_2$  no tempo n;  $V$  é o volume da câmara ( $\text{m}^3$ );  $A$  é a área de cobertura ( $\text{m}^2$ ); e  $T$  é o tempo (s).

Inicialmente os dados foram tabulados em planilha eletrônica para execução dos procedimentos analíticos. As medidas de efluxo de  $CO_2$  foram analisadas por meio de análise de variância e comparadas as médias dos períodos após aplicação do DLS pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efluxo de  $CO_2$  medido durante o período de 27/09 a 27/11/2014 foi separado em dois ciclos, que compreendem dois períodos de 31 dias após cada aplicação de DLS. Durante 1º ciclo avaliado, a emissão de  $CO_2$  do solo foi maior no tratamento com aplicação de DLS (T1) nos 13 primeiros dias quando comparado ao tratamento sem aplicação (T2) e com exceção dos dias 14, 15, 16, 20 e 23, a emissão do T1 manteve-se superior (Figura 1-A). O maior valor de efluxo de  $CO_2$  verificado para o T1 foi de  $23,35 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  e o menor foi de  $10,44 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ . Para o T2, o maior valor de efluxo de  $CO_2$  verificado foi de  $19,72 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  e o menor foi de  $8,05 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ .

No 2º ciclo, a emissão de  $CO_2$  do solo foi maior no tratamento com aplicação de DLS (T1) durante os 31 dias avaliados (Figura 1-B). O maior valor de efluxo de  $CO_2$  verificado para o T1 foi de  $34,81 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  e o menor foi de  $20,71 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ . Para o T2, o maior valor de efluxo de  $CO_2$  verificado foi de  $29,35 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  e o menor foi de  $13,76 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ .

Nota-se que, de maneira geral, nos dois ciclos o efluxo de  $CO_2$  do solo no T1 foi superior ao tratamento sem aplicação de DLS, o que era esperado, tendo em vista que a aplicação de um fertilizante orgânico no solo propicia maior atividade dos microrganismos. Segundo Quadro et al. (2011), o descarte de dejetos suíno ao solo provoca mudanças significativas nos teores de carbono da biomassa microbiana (CBM), nitrogênio da biomassa microbiana (NBM), carbono liberado pela

biomassa microbiana,  $qCO_2$  e percentual de biodegradação de resíduos vegetais, o que pode ter proporcionado a diferença na emissão de  $CO_2$  verificada nesse estudo.

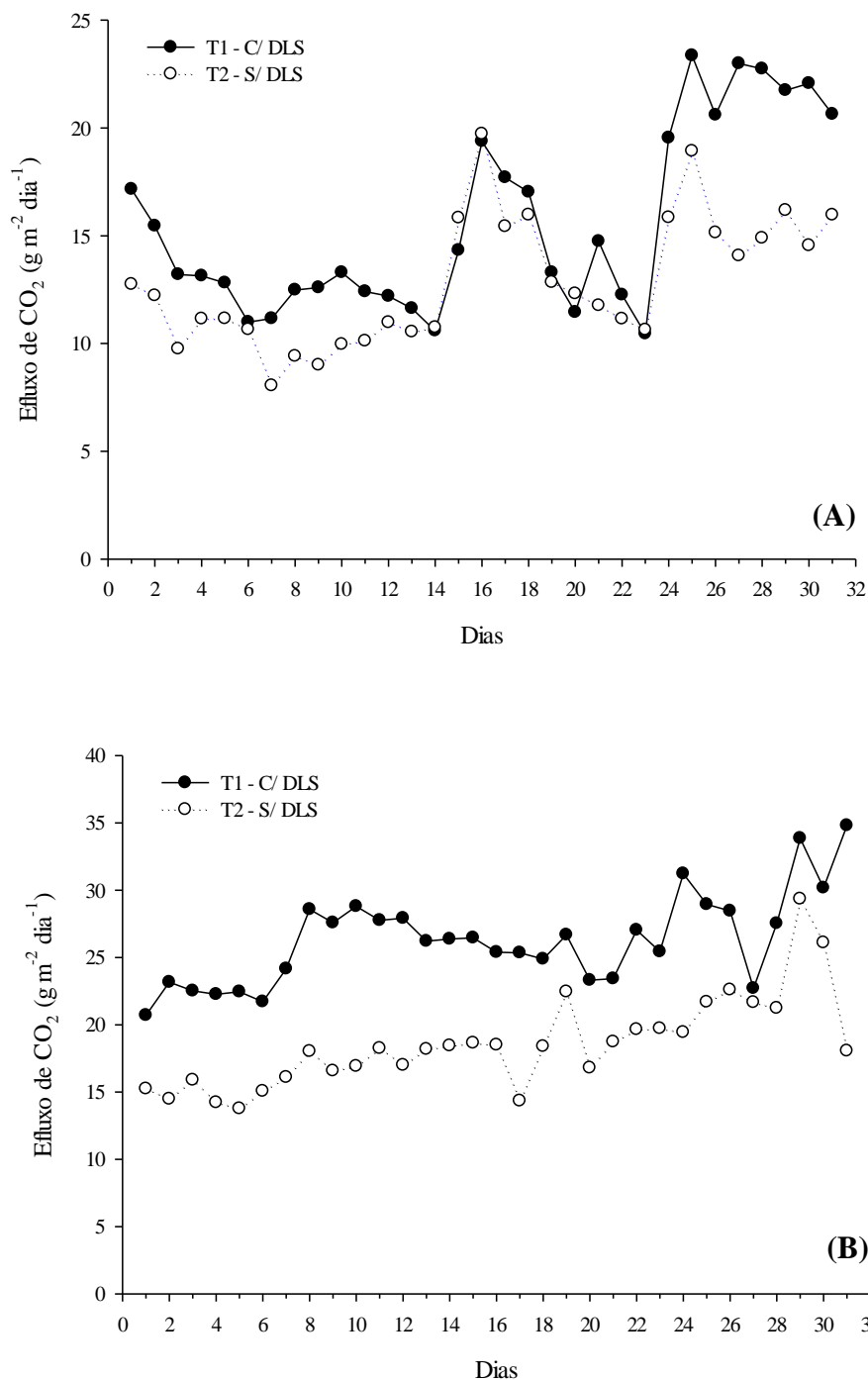


Figura 1 – Efluxo de  $CO_2$  diário em tratamentos com e sem aplicação de DLS durante o 1º ciclo (A) e 2º ciclo (B) de cultivo do capim Tifton-85.

Na figura 2 observa-se que a média do efluxo de  $CO_2$  do tratamento com aplicação de DLS ( $15,60 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ) foi estaticamente maior que a média apresentada pelo tratamento sem aplicação

(12,83 g m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>) durante o 1º ciclo. Para o 2º ciclo constatou-se também a diferença estatística entre a média do efluxo dos tratamentos T1 (26,32 g m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>) e T2 (18,57 g m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>).

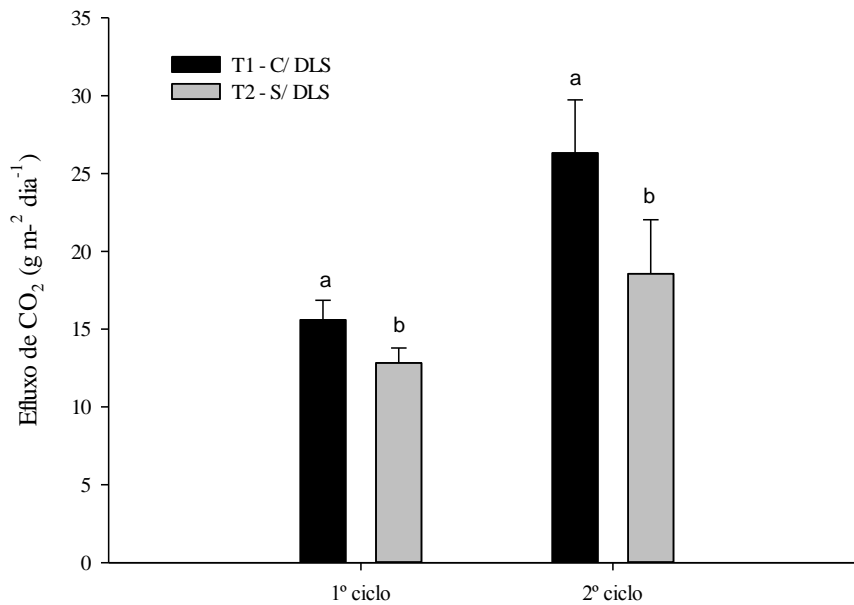


Figura 2 – Média do efluxo de CO<sub>2</sub> dos tratamentos com e sem aplicação de DLS durante o 1º e 2º ciclo de cultivo do capim Tifton-85. Médias seguidas por letras diferentes no mesmo ciclo de cultivo diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Ao analisar o efluxo de CO<sub>2</sub> acumulado durante o 1º ciclo (Figura 3) verificou-se maior emissão do tratamento em que foi aplicado DLS, o qual apresentou emissão total de 483,49 g m<sup>-2</sup>, ao passo que o T2 apresentou emissão total de 397,70 g m<sup>-2</sup>. No 2º ciclo a emissão total no T1 (816,05 g m<sup>-2</sup>) também foi superior à emissão no T2 (575,67 g m<sup>-2</sup>). Portanto, ao se aplicar DLS, a emissão de CO<sub>2</sub> no 1º e 2º ciclo, aumentou 21,5% e 41,7%, respectivamente. Isso evidencia que ao aplicar DLS no solo o efluxo de CO<sub>2</sub> é potencializado. A maior emissão acumulada no T1 durante o 2º ciclo podem estar ligadas ao fato de que neste período foi verificado o maior índice de pluviosidade na área, além das maiores temperaturas do solo e do ar. Estes fatores influenciam a emissão CO<sub>2</sub> do solo para a atmosfera, e devem ter potencializado a emissão deste GEE (Zotelli, 2012).

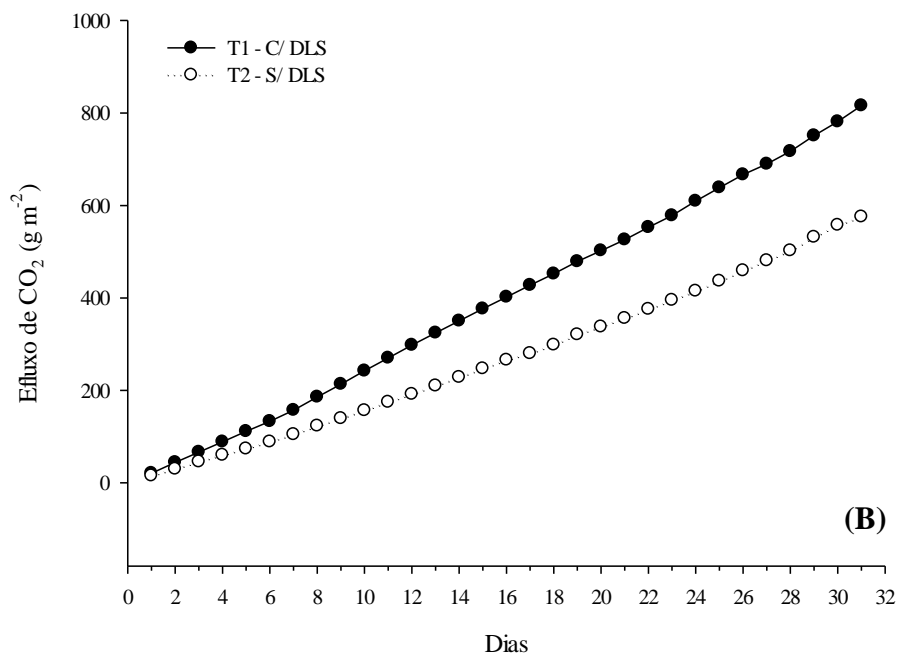
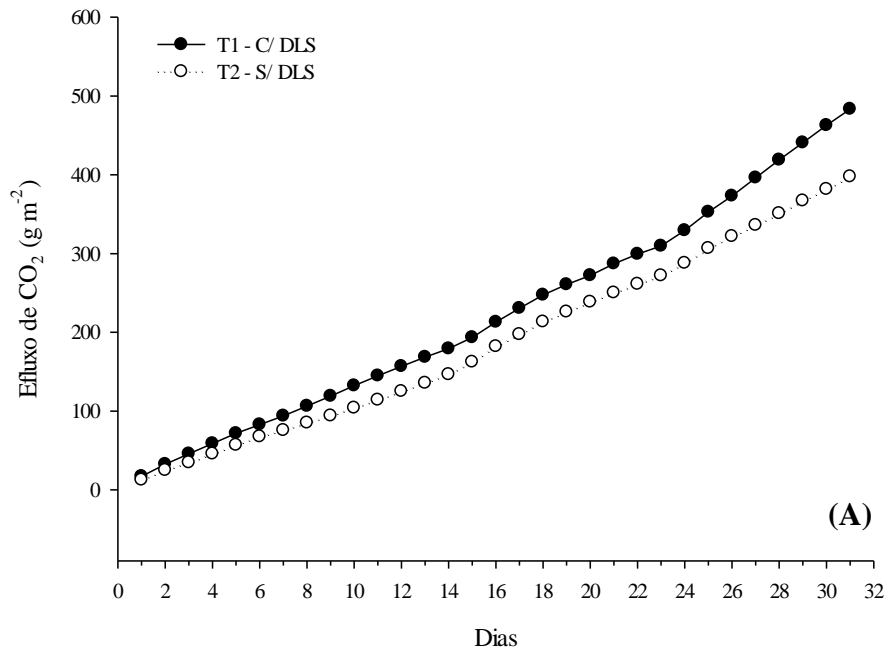


Figura 3 – Efluxo de CO<sub>2</sub> acumulado em tratamentos com e sem aplicação de DLS durante o 1º ciclo (A) e 2º ciclo (B) de cultivo do capim Tifton-85.

#### 4. CONCLUSÃO

A aplicação de dejetos líquidos de suíno aumenta a emissão média diária e a emissão acumulada de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera em solo cultivado com capim Tifton-85.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERETTA, C.A. et al. Produtividade de grãos de milho, produção de matéria seca e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio na rotação aveia preta/milho/nabo forrageiro com aplicação de dejetos líquidos de suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1287-1295, 2005.

DAMASCENO, F. Injeção de dejetos líquidos de suínos no solo e inibidor de nitrificação como estratégias para reduzir as emissões de amônia e óxido nitroso. 121 f. **Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. Concórdia: **Boletim Informativo de Pesquisa-Embrapa Suínos e Aves e Extensão-EMATER/RS**. N°14. EMBRAPA, CNPSA, 2002. Disponível em: <<http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/bipers/bipers14.pdf>>. Acesso em maio de 2015.

HENTZ, P; CARVALHO, N. L. Impactos ambientais da fertilização orgânica em sistemas agropecuários na região sul-brasileira. **REGET**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p.340-352, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da produção Pecuária-2013**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria>>. Acesso em maio de 2015.

MATO GROSSO. SEPLAN. **Mapa de solos do Estado de Mato Grosso. 2001**. Disponível em:<<http://www.zsee.seplan.mt.gov.br/mapaspdf/A001%20%20Mapa%20de%20Solos%20do%20Estado%20de%20Mato%20Grosso.pdf>>. Acesso em maio de 2015.

OLIVEIRA, P. A. V. **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 109 p.

PINTO, M. A. B. et al. Aplicação de dejetos líquidos de suínos e manejo do solo na sucessão aveia/milho. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 205-212, 2014.

QUADRO, M. S. et al. Biomassa e atividade microbiana em solo acrescido de dejetos suínos. **R. Bras. Agrocência**, Pelotas, v.17, n.1-4, p.85-93, 2011.

SCHERER, E. E. Aproveitamento do Esterco de Suínos como Fertilizante. **Epagri**, v.1, p.91-101, 2001.

SEGANFREDO, M.A. **A questão ambiental na utilização de dejetos de suínos como fertilizante do solo**. EMBRAPA, Concórdia 2000.

SEIDEL, E. P. et al. Aplicação de dejetos de suínos na cultura do milho cultivado em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 113-117, 2010.

ZOTELLI, L. C. Palha e vinhaça: emissões de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O E CH<sub>4</sub> em solo com cana-de-açúcar. 88 f. **Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical)**. Instituto Agrônomo - IAC, Campinas, 2012.