



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
MATO GROSSO**

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

GABRIELA VICTÓRIA CORRÊA DA SILVA

**RESPIRAÇÃO DO SOLO DE UMA ÁREA REVEGETADA DE
CERRADO, EM CUIABÁ-MT**

Cuiabá-MT
2014



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
MATO GROSSO**

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

GABRIELA VICTÓRIA CORRÊA DA SILVA

**RESPIRAÇÃO DO SOLO DE UMA ÁREA REVEGETADA DE
CERRADO, EM CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduado, sob orientação da Prof. Dra. Carla Maria Abido Valentini.

Cuiabá-MT
Dez/2014

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da publicação na fonte. IFMT/Campus Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

S586r

SILVA, Gabriela Victória Corrêa da

Respiração do solo de uma área revegetada de cerrado, em Cuiabá-MT. Gabriela Victória Corrêa da Silva – Cuiabá, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFMT: A autora, 2014.

21f il.

Orientadora: Prof.^a Dra. Carla Maria Abido Valentini

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá - Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Efluxo de CO₂. 2. Umidade do solo. 3. Armadilha de álcalis. I. Valentini, Carla Maria Abido. II. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

CDD: 631.45.98172

GABRIELA VICTÓRIA CORRÊA DA SILVA

**RESPIRAÇÃO DO SOLO DE UMA ÁREA REVEGETADA DE
CERRADO, EM CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Cuiabá Bela Vista, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em 01 de Dezembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Carla Maria Abido Valentini
Orientadora

Prof^a Dr^a Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria
(Professora convidada)

Prof^a Ms. Eliane Dias de Almeida
(Professora convidada)

Cuiabá-MT
2014

DEDICATÓRIA

A Deus, que sempre me deu forças através da oração e sabedoria na hora que eu mais precisava. Os meus pais, Leodovino e Maria Aparecida, pelos ensinamentos, os conselhos, incentivos e pela dedicação como pais maravilhosos. Meus avós, Zilda, Fortunata e Vicente, pelas orações, carinhos, incentivos, ensinando a ouvir a voz da experiência, e por serem grandes exemplos de vida e luta. E aos demais familiares. Agradeço muito a Deus por tê-los em minha vida. Amo muito vocês.

AGRADECIMENTOS

- A Prof^a Dr^a Carla Maria Abido Valentini, pela orientação, apoio, dedicação, paciência, e ser exemplo de vida para mim, muito obrigada, saiba que estará em minhas orações.
- A Prof^a Dr^a Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria e Prof^a Ms Eliane Dias de Almeida, pelas contribuições e por participarem da banca.
- Amigos, queridos e maravilhosos, Raphael Luyten, Ana Cristina, Laudyana Souza, Dirlene Figueiredo, Francielly Oliveira, Vitor Schmidt, Marionil Simão Pinheiro, Marleide Rodrigues, Josiane Santana, e todos os meus amigos e colegas do IF, que direta ou indiretamente contribuíram e ajudaram no meu trabalho e foram companheiros desde o início, Raphael e Vitor, o meu muito obrigado a todos.
- Aos Professores, Mestres e Doutores do IFMT – Bela Vista, que transmitiram seus conhecimentos e experiências.
- Aos Servidores e Funcionários, que zelaram pela educação, dedicando para que pudéssemos ter uma estrutura boa e limpa, fazendo o possível para que não faltasse nada.
- Pelo IFMT- Campus Cuiabá – Bela Vista, que me proporcionou várias lembranças, experiências e belezas de seu bosque.

“Discipline sua mente e preste atenção aos conselhos da experiência”

Provérbios 23:12.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
2.1 Caracterização da Área de Estudo	10
2.2 Coleta de dados	11
2.3 Análise Química	12
2.4 Análise de dados.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
4. CONCLUSÕES	18
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	18



RESPIRAÇÃO DO SOLO DE UMA ÁREA REVEGETADA DE CERRADO, EM CUIABÁ-MT

**SILVA, Gabriela Victória Corrêa da¹
VALENTINI, Carla Maria Abido²**

RESUMO

O estudo teve como objetivo a análise de efluxo de CO₂ do solo ao longo do dia no período de uma semana, no bosque revegetado com espécies do Cerrado no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)-Campus Cuiabá- Bela Vista. As coletas foram realizadas entre os dias 26 e 30 de maio de 2014 no período de 8h às 17h, em frequência de tempo acumulado: 150; 300; 450 e 540 minutos. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 4x5 (horários de coleta e dias de coleta) com 4 repetições. O método utilizado foi armadilhas de álcalis (KOH) e a análise química por titrimetria com a solução aquosa HCl. Os tempos acumulados não foram estatisticamente significativos, porém houve diferença estatisticamente significativa entre os dias de coleta e houve interação entre os fatores, pelo teste de Scott-Knott. Já as análises submetidas a regressão obtiveram no primeiro dia a menor média de efluxo de gás carbônico (80,51 mg.m⁻².h⁻¹), após eventos de chuva. O último dia de coleta de dados, apresentou maior temperatura e menor umidade, com a maior média (169,39 mg.m⁻².h⁻¹), o que corroborou com a correlação moderada negativa entre a variável e a umidade do solo (r= -0,6). O modelo de regressão para o efluxo de CO₂ do solo e dias de coleta foi linear e o coeficiente de determinação igual a 0,83. Entretanto a umidade e temperatura foram importantes e influentes fatores na liberação do gás carbônico durante o período analisado.

Palavras-chave: efluxo de CO₂; umidade do solo; armadilha de álcalis

SOIL RESPIRATION OF A CERRADO REVEGETATED AREA IN CUIABÁ-MT

ABSTRACT

This study aimed at the efflux analysis of CO₂ in the soil throughout the day, and over the period of one week, in a revegetated grove with Cerrado species Instituto

¹ Discente do Curso Superior de Tecnologia de Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, gabi_vic_@hotmail.com

² Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, carla.valentini@blv.ifmt.edu.br

Federal de Mato Grosso (IFMT) - Campus Cuiabá-Bela Vista. Samples were collected between 26 and 30 May 2014 in the period from 8h to 17h in accumulated time frequency: 150; 300; 450 e 540 minutes. The experiment was conducted in a randomized block design (DBC) through 4 repetitions in a 4x5 factorial scheme (collecting times and days of collection). The alkali (KOH) trapping method and chemical analysis by titration in aqueous solution (HCl) were performed. The cumulative times were not statistically significant, unlike the difference between the sample collection days, which were statistically significant; and there was interaction between the factors by Scott-Knott test. The analysis submitted to regression on the first day had the lowest average carbon dioxide efflux ($80,51 \text{ mg.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$), after rainfall events. The last data collection day presented higher temperature and lower humidity, with higher average ($169,39 \text{ mg.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$). This corroborated the negative moderate correlation between the variable and soil moisture ($r = -0.6$). The regression model for soil CO_2 efflux and collection days were linear and the coefficient of determination was 0,83. However, humidity and temperature were important and influential factors in the release of carbon dioxide during the analyzed period.

Key words: CO_2 efflux, soil humidity, alkali trapping

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da urbanização, os ecossistemas terrestres vêm sendo perturbados pelas várias intervenções antrópicas, e isso interfere no sistema de ciclagem de matéria e energia. Provavelmente a maior causa destes fatores de degradação são as atividades agropecuárias que retiram a maior parte da vegetação original, buscando atender a necessidade do crescimento populacional e a demanda da produção. Isso leva a modificações nas interações, físicas e químicas do solo, da vegetação, e da atmosfera e traz mudanças inesperadas no clima. (LIRA et al., 1999; ARAUJO et al., 2008; VALENTINI et al., 2008; e SILVA et al., 2010)

Pinto-Junior et al.(2009) e Pereira et al.(2013) discutem quanto a importância em compreender a dinâmica do carbono para o ecossistema, pois, através deste podemos verificar a dimensão das modificações no solo a partir do monitoramento da emissão de gás carbônico.

Através da respiração do solo é realizada a liberação do CO_2 para a atmosfera, produzida através de três fontes metabólicas: a respiração microbiana, respiração das raízes e respiração dos organismos. Há também algumas fontes não metabólicas de emissão como a oxidação química dos minerais do solo (LIRA et al., 1999; SILVA et al., 2006; CORREIA et al., 2009).

A matéria orgânica é fundamental na evolução da atividade biológica, realizando a decomposição de organismo vegetal, animal e a ciclagem de nutrientes, para a produção do carbono orgânico, estimando a evolução de CO₂, porém, este fator de alteração é o que determina a taxa de CO₂ para a superfície do solo, destacando se a precipitação, temperatura e umidade. (SILVA et al., 2006; SANTOS et al., 2007; CORREIA et al., 2009).

O IFMT, campus Cuiabá-Bela Vista, possui um bosque que, há mais de vinte anos sofreu extração da sua vegetação nativa por ações antrópicas, foi revegetado com espécies do cerrado. Neste período já houve uma boa ciclagem de nutrientes no solo do local, sendo realizado um estudo do efluxo de CO₂ noturno na área, pois durante a noite verificou há pouca variação nas variáveis microclimáticas. Durante o dia há maiores variações destes componentes, podendo acarretar flutuações nas medidas da respiração do solo.

Portanto, para o conhecimento da respiração do solo diurna do local, o objetivo neste trabalho consistiu na análise de efluxo de CO₂ do solo ao longo do dia no período de uma semana, em uma área do bosque do IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista, verificando a influencia das condições microclimáticas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Mato Grosso – Campus Cuiabá-Bela Vista (15°34'45,02''S e 56°03'45,78''O), em uma área revegetada de cerrado, que pertencia ao Parque Estadual Massairo Okamura. A área para coleta dos dados foi dividida em quatro partes denominadas de bloco, conforme a Figura 1.



Figura 1. IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista. Destaque em amarelo da área de estudo e divisão dos blocos. (Fonte: GOOGLE MAPS, 2014)

De acordo com Maitelli (2005) e Duarte (1995), o clima de Cuiabá, pela classificação de Koppen, é do tipo tropical continental, quente e semiúmido, com duas estações definidas pela distribuição das chuvas: estação chuvosa (primavera-verão) e estação seca (outono-inverno), com índice pluviométrico anual que varia de 1250 a 1500 mm.

2.2 Coleta de dados

O estudo foi realizado no período de 26 a 30 de maio de 2014 entre 8h e 17h, com frequência acumulada de tempos: 150; 300; 450 e 540 minutos. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 4x5 (horários de coleta e dias de coleta) com 4 blocos.

A medição da respiração do solo foi realizada através da divisão da área em 4 blocos com 4 armadilhas de álcalis cada. Esta armadilha de álcalis baseia-se no método desenvolvido por Walter e Haber (1957) e adaptada por Grisi (1978) e constituiu-se de potes plásticos contendo 10 mL de solução aquosa de KOH 0,5N, para a captação de CO₂ do solo que ficaram sobre suportes metálicos de 2 cm de altura. Sobre estes foram colocados baldes metálicos com 25,5 cm de diâmetro, cobrindo uma área de 510,69 cm² com as bordas devidamente enterradas no solo (Figura 2). Para cada tempo de medida utilizou-se o mesmo sistema, e um testemunho (branco) vedado hermeticamente.

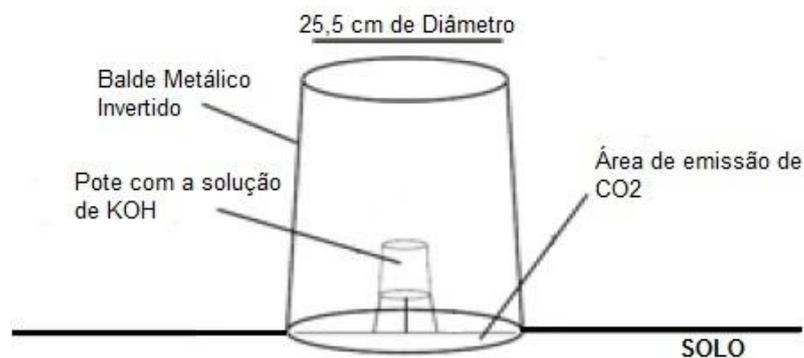


Figura 2. Esquemática da estrutura para a captação de CO₂. (Fonte: Araújo (2008) adaptado).

Durante a coleta de dados houve as medições de temperatura do solo e ar através de termômetro analógico e com ajuda de um Psicrômetro artesanal determinou-se a umidade do ar. Coletou-se solo a 5 cm de profundidade para determinação da umidade do solo pelo método gravimétrico. A medição da quantidade de chuva local foi feita pelo instrumento pluviômetro artesanal e do município pelos dados do site do INMET. A seguir, Figura 3, os instrumentos utilizados em campo.



Figura 3. 3.a. Termômetro analógico; 3.b. Psicrômetro artesanal; 3.c. coleta de solo; 3.d. Pluviômetro artesanal.

2.3 Análise Química

O pote com 10 mL da solução de KOH 0,5N recolhido e tampado foi imediatamente após o tempo determinado de permanência no solo e levado ao laboratório de Química Analítica do IFMT e procedeu-se a análise química por titrimetria na qual usou-se como titulante a solução de HCl 0,1N e os indicadores Fenolftaleína 5% e Metilorange 5% observando-se os seus pontos de viragem.

A obtenção de CO₂ desprendido por unidade dia e tempo (mg m⁻² h⁻¹), foi calculada considerando a massa de CO₂ total desprendida no período de permanência debaixo dos baldes e sua área de abrangência, como mostra a equação abaixo (Grisi, 1978):

$$CO_2 (mg m^{-2} h^{-1}) = \frac{(VA - VB) NHCl \times Eq CO_2}{AxT} \times \frac{10^4 \times 4}{3}$$

Onde:

VB: diferença dos volumes do ácido clorídrico gastos na titulação do branco com os dois indicadores;

VA: diferença dos volumes do ácido clorídrico gasto na titulação da amostra com os dois indicadores;

NHCl : normalidade do ácido clorídrico = 0,1;

Eq CO₂: equivalente grama do CO₂ = 22;

A: área de abrangência do balde

10⁴: transformação da área para m²

T: tempo de coleta horas.

4/3: fator que corrige o valor do efluxo de CO₂ que pelo método químico é subestimado em 25%.

2.4 Análise de dados

Os dados que não apresentaram normalidade e homocedasticidade foram transformados conforme equação: \sqrt{x}

As médias foram submetidas a ANOVA e quando significativas analisadas por teste Scott-Knott a 5% de probabilidade no software Assistat versão 7.7 beta.(SILVA, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados foram transformados para as análises e apresentaram normalidade pelo teste de Lilliefors e homogeneidade pelo teste de Cochran.

O fator 1 (dias de coleta) foi altamente significativo ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 1), o fator 2 (horários de coleta) não foi estatisticamente significativo (Tabela 2) e a interação entre os fatores 1 e 2 foi significativo ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 3).

Tabela 1. Médias dos dias de coleta (Fator 1)

Datas	Médias
26/05/2014	80,50981 b
27/05/2014	120,06269 a
28/05/2014	150,61668 a
29/05/2014	145,18175 a
30/05/2014	160,39736 a

Tabela 2. Média dos horários de coleta (Fator 2)

Horários	Média
10:30	130,73032 a
13:00	118,43845 a
15:30	145,56210 a
17:00	130,68376 a

Tabela 3. Médias de Interação com dias versus horários de coleta

Médias de Interação Fator 1x Fator 2 (AxB)

A	B			
	B1	B2	B3	B4
A1	49,3972 bA	89,6043 Aa	91,1360 bA	91,9018 bA
A2	132,1089 aA	119,4723 aA	129,4284 bA	99,2412 bA
A3	172,3159 aA	131,5345 aA	111,3026 bA	187,3138 aA
A4	143,5966 aA	141,2990 aA	201,8010 aA	94,0304 bB
A5	156,2331 aA	110,2822 aA	194,1425 aA	180,9317 aA

CV (%) = 19,10. Fator 1 (A): Dia e Fator 2 (B): Horário. Médias com mesma letra minúscula na vertical, dentro de cada localidade pertencem ao mesmo agrupamento, de acordo com o teste de Scott-Knott. Na horizontal, médias com a mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott.

Na Tabela 4 são apresentadas as médias diárias de variáveis microclimáticas: umidade do solo e ar, temperatura do solo e ar e precipitação, coletados e medidos durante os dias de coleta.

Tabela 4. Médias diárias das condições microclimáticas

DATAS	Umidade do solo (%)	Temperatura do solo (°C)	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm)	Umidade do ar (%)
26/05	18,03	13,5	21	0,0	81
27/05	17,35	13,25	21,25	0,5	81,25
28/05	13,38	13	22,5	0,0	71,5
29/05	10,14	15	26,25	0,0	71
30/05	9,20	16,25	29,5	0,0	52,5

A média de efluxo de CO₂ do primeiro dia foi menor e diferente dos demais dias medidos. Isto se deve ao fato de que nos dias anteriores houve precipitações. Nestes dias, 23/05 e 24/05, houve registro de 18 mm e 38 mm, respectivamente, acarretando assim os menores valores de emissão de gás carbônico para o dia 26/05.

Quando ocorrem precipitações o solo retém e ao mesmo tempo expulsa os gases e em seguida o solo faz uma barreira impedindo a emissão de CO₂. Esse fato foi observado por Zanchi et al. (2003), que logo após o evento da chuva houve um grande aumento do efluxo do CO₂, isto porque a água quando drenada para o solo força a saída do CO₂ ali presente nos poros, e após algumas horas há uma queda brusca nos dados de efluxo, que se dá devido a uma camada de proteção que a água faz no solo, evitando assim a emissão para a atmosfera. Esta emissão vai se tornando maior à medida que a água vai evaporando e drenando para o lençol freático, pois assim os poros ficam livres e voltam a emitir o efluxo em maior quantidade.

O fato das medidas de efluxo de CO₂ serem estatisticamente iguais nos tempos de exposição das armadilhas de álcalis (KOH) durante o tempo de 150, 300, 450 e 540 minutos, mostrou que para os dias de coleta não haveria necessidade de que a coleta de efluxo de CO₂ precisasse ser feita o dia todo. Mas não se pode tomar isso como uma regra geral, visto que na semana de coleta registrou-se as menores médias de temperatura do mês de maio, médias de temperatura máxima de 28,6 a 28,2°C e médias de temperatura mínima entre 18,6 a 20,1°C, ou seja,

temperaturas atípicas no local. A taxa de respiração do solo é um indicador de atividade microbiana do solo, aumentando linearmente com a temperatura (SUBKE et al., 2003). Como a saída de gás carbônico depende das reações metabólicas efetuadas por microrganismos, vale a ressalva que as reações químicas acontecem mais lentamente quanto menor a temperatura.

De acordo com Panosso et al.(2007) a temperatura e umidade do solo são importantes fatores de controle da variabilidade de emissão de CO₂ em solos e essas podem ser modificadas após uma precipitação.

Conforme a interação de fatores (Tabela 3), no primeiro tempo de medição (8h -10h30min) apresentou apenas no primeiro dia uma média de efluxo de CO₂ menor ao contrário da outras medidas. Já no 2º e 3º horário de medição, 8:00-13:00h e 8:00- 15:30h, respectivamente, a média foi estatisticamente igual em todos os dias exceto no 3º que foi igual e menor nos três primeiros dias e diferentes e maior nos 2 últimos dias. Para o 4º horário de medição (8h-17h) a média foi igual e menor no 1º, 2º e 4º dias, e igual e maior no 3º e 5º dias. Entretanto no 1º, 2º, 3º e 5º dias, as médias foram iguais em todos os horários e no 4º dia foi menor apenas no 5º horário. Pinto-Junior et al. (2009) analisou, em seu trabalho, que a redução ou aumento na média do efluxo de CO₂ tem relação com o preenchimento dos poros afetando na atividade aeróbica.

A umidade teve uma moderada correlação negativa com efluxo de CO₂ $r = -0,6037$, ou seja, são variáveis inversamente proporcionais.

Coelho (2005) também encontrou que na região Amazônica, na transição da estação seca-chuvosa a uma relação negativa entre a taxa de respiração e umidade do solo. A autora associou tal fato à saturação do solo que forma uma barreira impedindo a liberação de CO₂ resultante da decomposição de matéria orgânica e da respiração das raízes.

O resultado foi altamente significativo ao nível de 1% para a regressão linear. Na Figura 4 é apresentado a análise dos dados médios diários de efluxo CO₂ *versus* data de coleta, assim como a equação da regressão e o coeficiente de determinação que foi de 0,83. Considerando então que o modelo aplicado foi 83% explicativo em relação às variáveis, sendo que, a análise de regressão observa se as variáveis são explicativas e precisa quanto ao modelo.

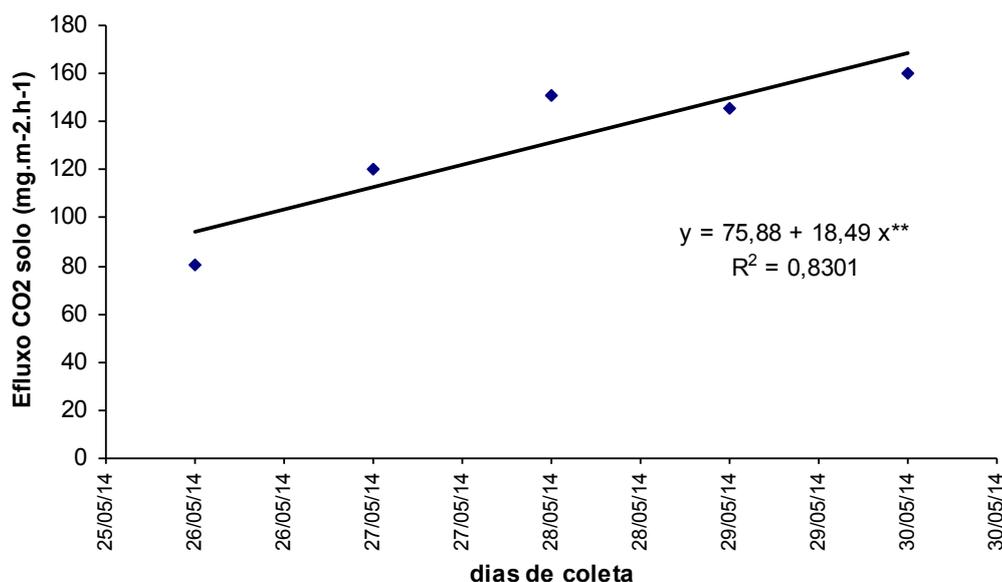


Figura 4. Representação gráfica da equação de regressão para a análise de Efluxo médio diário de CO₂ versus dias de coleta. ** Significativo, a 1% de probabilidade.

Araújo (2008) em uma pesquisa desenvolvida com solos de caatinga concluiu que o teor de CO₂ variou ao longo do dia, o que pode estar associado às flutuações dos elementos meteorológicos que influencia na atividade microbiana do solo.

A partir da Figura 4 é possível observar que as maiores liberações de CO₂ ocorreram entre os dias 28 a 30. De acordo com Moreno et al. (2007) a atividade microbiana dos solos pode não ser constante, visto que a mesma se altera ao longo do tempo. Pinto-Junior et al. (2009) acrescenta que pequenas mudanças nos fatores microclimáticos são suficientes para causar grandes variações no efluxo de CO₂. No dia 27/05 ocorreu uma precipitação na madrugada de valor 0,5 mm que foi medida no pluviômetro implantado no local. A velocidade de infiltração de água no solo é inversamente proporcional à precipitação pluvial, isto é, quanto há ocorrência de pequenas quantidades de chuva a infiltração atinge velocidades maiores do que no período onde ocorrem mais eventos de chuva (COSTA et al., 2006). Neste período houve diminuição da umidade e aumento da temperatura do solo, porque não choveu. Parte da água evaporou, mas uma parte percolou e fez com que o CO₂ se deslocasse e saísse dos poros do solo. Vale lembrar que temperatura maior e umidade menor favorecem a velocidade das reações microbianas do solo. Araújo et al. (2007) acrescentam que a velocidade de decomposição da matéria orgânica no

solo é influenciada pela temperatura uma vez que à medida que esta aumenta, até determinados níveis, mais gás é desprendido.

4. CONCLUSÕES

- Independente dos valores de emissão de CO₂ serem semelhantes estatisticamente nos tempos analisados houve uma diferença climatológica nos dias.
- A temperatura e a umidade foram fatores importantes na determinação para o efluxo de CO₂ durante o período diurno, indicando uma correlação moderada negativa entre a variável e a umidade do solo ($r=-0,6$), sendo estes, fatores inversamente proporcionais e significando que a umidade contribuiu negativamente na liberação do CO₂.
- O modelo de regressão em relação ao efluxo de CO₂ e dias de coleta foram lineares ($R^2 = 83\%$) sendo explicativo ao modelo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, C. A. **Efluxo de CO₂ noturno do solo em área de cerrado no município de Cuiabá-MT**. Apresentação de monografia para obtenção do título de graduação. Cuiabá, MT: IFMT-Campus Cuiabá-Bela Vista. Jul., p. 17, 2014.

ARAÚJO, K. D.; ANDRADE, A. P.; RAPOSO, R. W. C.; ROSA, P. R. O.; PAZERA JUNIOR, E. Perdas de CO₂ do solo e variabilidade temporal das condições climáticas no semi-árido paraibano. **R. RA´E GA**, Curitiba, n. 13, p. 99-107, 2007.

ARAUJO, K. D.; PARENTE, H. N.; CORREIA, K. G.; ANDRADE, A. P.; DANTAS, R. T.; PEREIRA, W. E. Emissões de CO₂ sob Área de Caatinga no Semi-árido da Paraíba. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus Jataí – UFG**, n. 10, jan-jun/ 2008.

COELHO, M. M. **Estudo da respiração do solo em floresta de transição no sudoeste da Amazônia**. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre

- Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso. 51p. 2005.

CORREIA, K. G.; SANTOS, T. S.; ARAUJO, K. D.; SOUTO, J. S.; FERNANDES, P. D. Atividade Microbiana do solo em quatro estágios sucessionais da caatinga no município de Santa Terezinha, Paraíba, Brasil. **Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 3, p. 534-549, set/dez 2009.

COSTA, A.C.L.; BRAGA, A. P.; GONÇALVES, P.H.L.; COSTA, R.F.; SILVA JUNIOR, J.A.; MALHI, Y. S.; ARAGÃO, L.E.O.C.; MEIR, P. Estudos hidrometeorológicos em uma floresta tropical chuvosa na Amazônia – PROJETO ESECAFLOR. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.21, n.3b, 283-290, 2006.

DUARTE, D. H. S. **O Clima como parâmetro de projeto para a Região de Cuiabá**. Dissertação (Mestrado), Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 214p. 1995.

GRISI, B. M. **Método Químico da Respiração Edáfica: Alguns Aspectos Técnicos**. João Pessoa, PB: Ciência e Cultura, p. 82-88, 1978.

LIRA, A. C. S.; POGGIANI, F.; GONÇALVES, J. L. M. **Respiração do Solo sob Eucalipto e Cerradão**. n. 56, p. 15-28,dez. 1999.

MAITELLI, G. T. **Interações atmosfera-superfície: o clima**. In: MORENO, G; TEREZA HIGA, T.C.S; MAITELLI, G.T. (Org.). Geografia de Mato Grosso Território, Sociedade, Ambiente. Cuiabá: Entrelinhas, p. 238-249, 2005.

PANOSSO, A. R.; SCALA JÚNIOR, N. LA; PEREIRA, G. T.; ZANINI, J. R. **Uso de krigagem ordinária e co-krigagem pra estimar a emissão de CO₂ do solo após molhamento**. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Gramado. **Anais...** Gramado, SBSCS, 2007. CD-ROM.

PEREIRA, O. A.; BIUDES, M. S.; NOGUEIRA, J. S.; SEIXAS, G. B.; ARRUDA, P. H. Z. Determinação do Fluxo de CO₂ no Norte do Pantanal Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.28, n.3, p. 341 - 351 2013.

PINTO-JUNIOR, O. B.; SANCHES, L.; DALMOLIN, A. C.; NOGUEIRA, J. S. Efluxo de CO₂ do solo em floresta de transição Amazônia Cerrado e em área de pastagem. **Revista Acta Amazônica**, vol. 39(4), p. 813 – 822, 2009.

SANTOS, V. D.; REINO, D. M.; SANTOS, G. O.; Produção de Serapilheira e Respiração Edáfica em Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual - Maringá, PR. In: Congresso de Ecologia do Brasil - 8, 2007, Caxambu. **Resumos...** Minas Gerais: CEB-8, 2007.

SILVA, F.A.S. **ASSISTAT - Software: statistical assistance**. Versão 7.7 beta. 2013.

SILVA, G. A.; SOUTO, J. S.; ARAUJO, J. L. Atividade Microbiana em Luvissoilo do semi-árido da Paraíba após a incorporação de resíduos vegetais. Areia, PB. **Agropecuária Técnica**, v. 27, n. 1, 2006.

SILVA, R. B.; SANTOS, A. C.; BATISTA, R. B. Respiração Edáfica como indicativo da qualidade do solo em três Agrossistemas. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** – Goiânia, vol. 6, n. 11; p. 15. 2010.

SUBKE, J. A.; REICHSTEIN, M.; TENHUNEN, J. D. Explaining temporal variation in soil CO₂ efflux in a mature spruce forest in southern Germany. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 35, p. 1467-1483, 2003.

VALENTINI, C. M. A.; ESPINOSA, M. M.; PAULO, S. R.. Estimativa do Efluxo de CO₂ do Solo, por meio de regressão múltipla, para floresta de Transição no Noroeste de Mato Grosso. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 9-16, jan./mar. 2008.

WALTER, H.; HABER, W.. Über die Intensität der Bodenatmung mit Bemerkungen zu den Lundegardhschen. **Werten. Ber. Dtsch. Bot. Ges.** 70: 275- 282. 1957.

ZANCHI, F.B.; ROCHA, H.R.; KRUIJT, B.; CARDOSO, F.L.; DEUS, J.A.; AGUIAR, L.J.G. Medição do efluxo de CO₂ do solo: monitoramento com câmaras automáticas sobre floresta e pastagem em Rondônia. In: VI CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza-CE, 2003. p.631-632.