

Revista Brasileira de Geografia Física



Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Avaliação e Caracterização da Temperatura do Solo em Relação ao Saldo de Radiação Dentro de uma Floresta de Mata Atlântica em Coruripe – Alagoas

Ricardo Alexandre Gomes dos Santos¹, Marcos Antonio Lima Moura², Ricardo Ferreira Carlos Amorim³, Laiane Peixoto Cavalcante⁴

¹Graduando em Meteorologia pelo Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT) — Universidade Federal de Alagoas (UFAL) — Maceió — AL - Brasil. E-mail: ragpiloto@hotmail.com; ²Professor Doutor do Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT) — Universidade Federal de Alagoas (UFAL) — Maceió — AL - Brasil; ³Professor Doutor do Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT) — Universidade Federal de Alagoas (UFAL) — Maceió — AL - Brasil; ⁴Graduanda em Meteorologia pelo Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT) — Universidade Federal de Alagoas (UFAL) — Maceió — AL - Brasil.

Artigo recebido em 09/10/2012 e aceito em 19/10/2012

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar e caracterizar a variação sazonal da Temperatura do Solo (TS) em relação ao Saldo de Radiação (Rn) em uma Floresta de Mata Atlântica no município de Coruripe – Alagoas, e ainda contribuir com o sistema conservacionista deste bioma. Diversos autores têm demonstrado que a distribuição de espécies arbóreas de Mata Atlântica está diretamente relacionada com variáveis climáticas como precipitação pluvial e temperatura do ar, especialmente a TS, além do Rn. Então, o entendimento e avaliação dos impactos climáticos que a Mata Atlântica de Alagoas vem sofrendo com o desmatamento desordenado passou por estudos observacionais que procuraram descrever as inter-relações biosfera-atmosfera, dentre eles a avaliação e a caracterização da TS. Com a metodologia proposta foi verificada as variações da TS em seu interior nos níveis de 0,01; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,50 e 1,00 m de profundidade, sendo mais elevadas nos períodos seco com maiores índices de Rn e mais baixas no período chuvoso com menores índices de Rn.

Palavras-chave: Mata Atlântica, Saldo de Radiação, Temperatura do Solo.

Evaluation and Characterization of the Temperature of the Soil In Relation to Precipitation and to the Balance of Radiation Inside of a Forest of Atlantic Forest In Coruripe – Alagoas

ABSTRACT

Temperature of the Soil (TS) in relation to the Balance of Radiation (Rn) in a Forest of Atlantic forest in the municipal district of Coruripe. Alagoas, and still to contribute with the conservationist system of this bioma. Several authors have been demonstrating that the distribution of arboreal species of Atlantic forest is directly related with climatic variables as pluvial precipitation and temperature of the air, especially TS, besides Rn. Then, the understanding and evaluation of the climatic impacts that the Atlantic forest of Alagoas is suffering with the disordered deforestation passed for studies observacionais that tried to describe the interrelations biosphere-atmosphere, among them the evaluation and the characterization of TS. With the proposed methodology it was verified the variations of TS in his/her interior in the levels of 0,01; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,50 and 1,00 m of depth, being higher in the periods dries with larger indexes of Rn and lower in the rainy period with index minor of Rn.

Keywords: Atlantic Forest, Balance of Radiation, Soil Temperature.

1. Introdução

A Floresta Atlântica é o segundo maior bloco de floresta na região neotropical,

* E-mail para correspondência: ragpiloto@hotmail.com (Santos, R. A. G.).

outrora cobrindo uma faixa contínua de terra ao longo da costa Atlântica brasileira e porções do Paraguai e da Argentina (Galindo-Leal & Câmara 2003). Estimativas referem-se a 1,36 milhões de km² de floresta distribuídos

longo de 28 graus de latitude ao (CONSERVATION INTERNATIONAL et al. 2000). Esta floresta abriga 8.567 espécies endêmicas entre 21.361 espécies de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Myers et al. 2000). Estas espécies endêmicas não estão distribuídas de forma aleatória e, sim, ocorrem em porções particulares da Floresta Atlântica. De forma objetiva, as espécies estão distribuídas preferencialmente em, pelo menos, seis centros de endemismos, entre os quais dois ao norte do Rio São Francisco: os brejos nordestinos e o centro de endemismo Pernambuco (sensu Silva & Casteleti 2003).

As florestas tropicais por suas condições de umidade e calor são os ecossistemas terrestres que dispõem da maior diversidade de seres vivos. A floresta tropical atlântica do Brasil (Mata Atlântica) tem a segunda mais alta biodiversidade no Brasil depois da floresta Amazônica (Ledru et al., 2005). Estas três características - 93% da área originalmente ocupada já ter sido devastada; a riqueza de espécies; e o alto grau de endemismos - caracterizam a Mata Atlântica como um hotspot. Hotspot é toda área prioritária para conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau. O Brasil é o líder entre os países detentores de megadiversidade e a Mata Atlântica é um dos cinco hotspots prioritários de biodiversidade mundial. Gerir o que resta dessa formidável riqueza biológica requer atitudes urgentes microclimática através de pesquisa

direcionada.

1. Atualmente, poucos trechos da floresta do São Francisco possuem ao características originais, visto que o bloco florestal foi reduzido a arquipélagos de pequenos fragmentos florestais (Silva & Tabarelli 2000). Os trabalhos pioneiros de S. Tavares e D. Andrade-Lima descrevem a ocorrência de uma floresta com grandes árvores emergentes alcançando 30-35 m de altura. Destacavam-se pela abundância e porte sapucaias (Lecythis pisonis), ucuúbas (Virola gardneri), visgueiros (Parkia pendula) e amarelos (Platymenia foliosa), nas florestas mais úmidas de terras baixas, e os cedros (Cedrela fissilis) e as mungubas (Bombax gracilipes), nas florestas estacionais. Nas escalas local e regional, grande parte da riqueza de plantas vasculares da floresta ao norte do São Francisco se refere às árvores (DAP > 10 cm), como demonstram os resultados obtidos em Serra Grande. Nestas duas escalas, as famílias com maior riqueza de espécies de árvores são Leguminosae, Euphorbiaceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Moraceae e Chrysobalanaceae (Oliveira et al. 2004), as quais têm seus principais centros de riqueza na região Amazônica (Prance 1979; Gentry 1982; Pennington 1990).

Segundo Brown Jr & Ab'Saber (1979) as mudanças climáticas afetam não só o limite de biomas, mas também a distribuição de espécies dentro destes. Diversos autores (Salis et al., 1995; Torres et al., 1997; Scudeller 2002) têm demonstrado que a distribuição de

espécies arbóreas de Mata Atlântica está diretamente correlacionada com características climáticas, especialmente a temperatura e a precipitação. Junto com o aumento da temperatura temos, pelo menos para a região da Mata Atlântica, a previsão de uma diminuição significativa nos índices pluviométricos.

O maior impacto da expansão das atividades produtivas sobre os recursos vegetais se fez sentir na Mata Atlântica. Estima-se que menos de 5% de cobertura original deste bioma tenham resistido após 500 anos de exploração predatória dos recursos naturais (Fiszon, 2003, P. 67; Gazzaneo, Lucena & Albuquerque, 2005, p. 1).

Devido à substituição do revestimento natural dos solos, muitos problemas ambientais têm ocorrido. A depender do tipo de uso do solo, intensidade e nível de adaptação às condições naturais, os impactos diferenciam. Os negativos se danos ambientais de maior abrangência são os relacionados aos distúrbios do regime hidrológico das bacias hidrográficas e as mudanças climáticas (Viana, 1990 apud Martins et al., 2002, p. 300).

Desde a colonização pelos portugueses e espanhóis, a Mata Atlântica passou por uma longa história de uso intensivo da terra para exportação de produtos, incluindo os ciclos de exploração do pau-brasil, da cana-de-açúcar, do café, do cacau e da pecuária. Todos eles transformaram completamente a paisagem.

Segundo Menezes *et al.* (2004) estima-se que nos primórdios da nossa colonização a área com cobertura vegetal típica de Mata Atlântica atingisse algo em torno de 17 % do território alagoano, cerca de 34.000 km⁻². Atualmente, devido a todos os fatores anteriormente descritos, estima-se que este número não passe de 4,5 % ou 3.040 km⁻², apesar do atual esforço de setor produtivo local (usina de cana de açúcar) para manter alguns fragmentos.

Então, fundamentado no acima exposto preciso desenvolver sistemas de monitoramento climático para ajudar a detectar mudanças em padrões desconhecidos e determinar a capacidade de acomodação de uma paisagem altamente fragmentada, uma vez que a fauna e flora têm sido estudadas. Estas informações são de fundamental importância para determinação de políticas que assegurem a conservação e o uso sustentável da biodiversidade tanto imediatamente como no futuro, quando o clima for mais quente e seco, devido a carência das mesmas. Com isso, é preciso gerar uma base de dados climáticos locais que possibilitem conhecimentos básicos mais detalhados sobre a complexidade climática de fragmentos de Mata Atlântica. Isso tudo servirá para construir ações conservacionistas espontâneas sejam estratégicas, que transparentes, econômica e ambientalmente sustentáveis, contribuindo, dessa forma, com o desenvolvimento cientifico e tecnológico regional.

Estas informações são de fundamental importância para determinação de políticas que assegurem a conservação e o uso sustentável da biodiversidade tanto imediatamente como no futuro, quando o clima for mais quente e seco, devido a carência das mesmas. Com isso, é preciso gerar uma base de dados climáticos locais que possibilitem conhecimentos básicos mais detalhados sobre a complexidade climática de fragmentos de Mata Atlântica. Isso tudo servirá para construir ações conservacionistas espontâneas que sejam estratégicas, transparentes, econômica e ambientalmente sustentáveis, contribuindo, dessa forma, com o desenvolvimento cientifico e tecnológico regional.

2. Material e Métodos

2.1 Caracterização da área de estudo

Para o presente trabalho, o conjunto de dados foi obtido na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) em Alagoas, localizada entre as coordenadas: 10° 30' S/35° 00' S e 35° 00' W/38° 00' W (Figura 1). Atualmente, são 61 os Municípios que apresentam vegetação da Mata Atlântica (Menezes et al., 2004). Dentre estas áreas mais de 8.000 encontram-se hectares destinados a preservação e ao reflorestamento da vegetação nativa na região sul da mata alagoana na Usina Coruripe, no município de Coruripe.

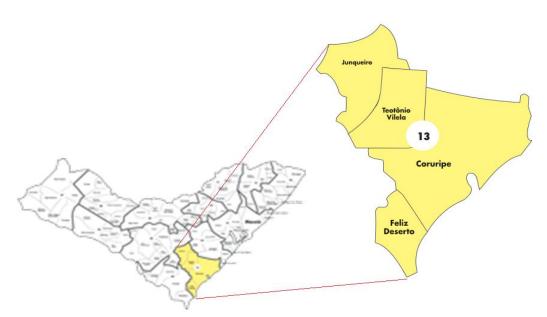


Figura 1. Localização a área de estudos, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Alagoas, entre as coordenadas: 10° 30' S/35° 00' S e 35° 00' W/38° 00' W, área de vegetação nativa da região sul na Usina Coruripe, no município de Coruripe.

O clima da região é considerado quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. As médias térmicas anuais ficam em torno de 25°C, os totais pluviométricos variam entre

1500 a 1700 mm, e a umidade relativa do ar fica em torno de 80%. O período de maiores chuvas compreende os meses de março a agosto. A estação seca é considerada curta, e

varia de 1 a 3 meses (Lima E Heckendorff, 1985).

No período de janeiro de 2009 a abril de 2010 foram realizadas as medições e o desenvolvimento do experimento, que abrangeu os períodos chuvoso e seco. De 13 de maio a 12 de junho de 2009 sendo considerado como período chuvoso, e de 13 de janeiro a 12 de fevereiro de 2010, como período seco, levando em consideração a precipitação.

Foi instalada na floresta uma torre micrometeorológica de 25 metros de altura para medição das variáveis com os seguintes equipamentos: Precipitação (TE 525, Texas Instruments, USA), Rn (NR-Lite, Campbell Scientific, USA) e na sua base termopares, tipo Cobre/Constantan, nos níveis de 0,01; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,50 e 1,00 m para medições das temperaturas do solo nesses níveis. Na aquisição de dados utilizouse "datalogger", modelo CR10, marca Campbell, com leitura a cada 10 segundos e armazenamento da média de 10 minutos.

A partir da obtenção dos dados meteorológicos medidos na área de estudo e utilização da metodologia acima descrita, iniciou-se a avaliação comparativa das médias horárias e diárias das variáveis obtidas (saldo de radiação a 2 metros, precipitação e temperaturas no solo (TS)) através de análises estatísticas fundamentadas na precisão, concordância confiança/consistência (média, desvio-padrão, variância, etc.), segundo os métodos descritos por Spiegel (1985), para poder-se avaliar o comportamento da TS no interior da floresta de forma comparativa entre os períodos chuvoso e seco. Foram calculadas, a partir destes registros, as médias horárias após a verificação da consistência dos dados. Em seguida se procedeu a confecção dos gráficos com os recursos computacionais adequados.

3. Resultados e Discussão

3.1 Comportamento do Saldo deRradiação (m)

Dentre as variáveis meteorológicas estudadas, destaca-se a radiação solar, que, inclusive, subsidiar serve para classificações ecofisiológicas de espécies florestais (Budowski, 1965; Whitmore, 1983). Entretanto, há de se considerar que a disponibilidade de radiação solar influencia na variação da temperatura e umidade do ar e da temperatura do solo no interior da floresta, uma vez que o balanço de energia é alterado. Kimmins (1987) e Larcher (1995) mostram que essas variáveis também influenciam de maneira marcante as respostas fisiológicas das plantas na floresta. Desta maneira, justifica-se um estudo mais detalhado das condições microclimáticas no interior da floresta. levando em consideração o seu estádio sucessional.

O Saldo de Radiação (Rn) representa a energia disponível aos processos físicos e biológicos que ocorrem na superfície terrestre. Essa energia é a diferença entre os fluxos totais da radiação incidente e a

"perdida" (emitida e/ou refletida) por uma superfície, medida, normalmente, em um plano horizontal. Ao longo do dia, nas horas de brilho solar, o saldo de radiação em uma superfície qualquer tende a ser positivo, pois os fluxos incidentes (global e atmosférico) são superiores às frações refletidas e emitidas. Por outro lado, durante a noite, é comum que esses valores sejam negativos, pois o fluxo incidente passa a ser apenas atmosférico e a energia emitida pela superfície, superior a este, resultando em um saldo de radiação negativo (Geiger, 1961; Monteith e Unsworth, 1990; Pezzopane et al., 1995). Silva et al. (2005) relatam que o saldo de radiação é uma informação de suma importância, visto que, é variável básica na estimativa evapotranspiração (ET) e no calculo do balanço hídrico, que são essenciais para a utilização racional dos recursos hídricos.

O Rn a 2 metros apresentou um ciclo bem definido com os valores mais elevados ocorrendo durante o dia por volta das 10:00 HL, e os menores a noite as 5:00 HL (Figura 2). Manteve-se mais elevada durante o período seco com média diária de 5,3 W. m⁻², enquanto a média diurna foi de 11 W. m⁻² e a noturna de -2,9 W.m⁻². Já no período chuvoso a média diária foi de 3,2 W.m⁻², com registro médio diurno de 10,1 W. m⁻² e -3,5 W.m⁻² no noturno. Isso pode estar relacionado ao aumento de nebulosidade sobre a floresta durante o período chuvoso, que é comum na região para esta época do ano, interferindo assim na radiação solar incidente. Durante o dia o Rn é caracterizado pelas ondas curtas, enquanto à noite é exclusivamente composto pelas trocas radiativas dos fluxos de ondas longas (terrestre e atmosférica), cujas perdas na superfície controladas são pela sua temperatura e emissividade (Viswanadham et al., 1990).

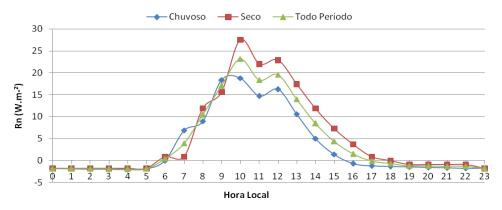


Figura 2. Distribuição da média horária do saldo de radiação solar (Rn) a 2 m para os períodos seco, chuvoso e todo o período experimental.

3.2 Temperaturas do solo (ts)

Nos processos de interação soloatmosfera os perfis de temperatura e umidade de solos dependem entre outros fatores, das características físicas dos mesmos e das trocas de calor e vapor d'água co-m a atmosfera, que por sua vez dependem do clima e da cobertura vegetal local (Alvalá et al., 2002).

As propriedades térmicas do solo, devido às suas dependências do conteúdo de umidade do solo, variam em ambos, espaço e dois tempo, causando tipos de heterogeneidades (Verhoef et al., 1996). Uma heterogeneidade de meso-escala, que pode ser induzida por chuvas que variam espacialmente, a qual influencia estas propriedades (e, portanto, a temperatura e o fluxo de calor no solo) através de mudanças no conteúdo de umidade no solo em uma escala de diversos quilômetros; segundo, uma heterogeneidade na micro-escala, a qual depende das condições da superfície, isto é, se o solo apresenta-se nu ou coberto com vegetação. A cobertura pode ser densa ou ser esparsa em diferentes graus. Isto influencia a camada de solo próximo à superfície por sombreamento homogêneo ou não, com consequente influência sobre a umidade do solo e, portanto, sobre as propriedades

térmicas deste. Além das variações espaciais, grandes variações temporais ocorrem quando períodos com chuvas fortes são alternados por períodos secos.

No período chuvoso (maio e junho) a precipitação diminuiu gradativamente a onda da TS, gerando uma variação vertical da TS ocasionando, para uma mesma hora, valores diferentes para cada nível. Como mostra a Figura 3, entre 0,50 m e 1,00 m ocorre a formação de dois núcleos de temperatura, um frio que ocorre no início da manhã (entre 4:00 HL e 8:00 HL) com temperatura média de 24,1°C, e um quente que surge a partir de aproximadamente 0,70 m com temperatura média de 25,3°C no início da tarde (entre 13:00 HL e 15:00 HL). À superfície a variação da TS é significativa temperaturas mais baixas nas primeiras horas da manhã (23,3°C em média) e as mais altas nas primeiras horas da tarde (25°C em média) contribuindo para mudanças na Temperatura do ar próxima a superfície.

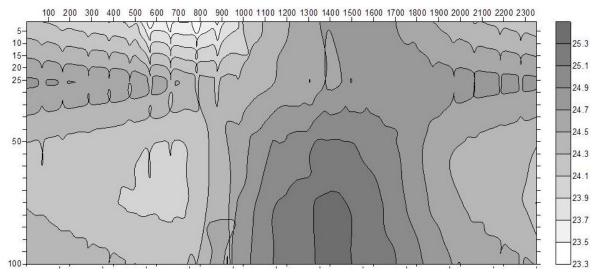


Figura 3. Distribuição das médias horárias das Temperaturas no Solo em diversos níveis (TS) para o período chuvoso do experimento.

Comparando-se então, com o Rn do período chuvoso (12 de maio a 13 de junho) notou-se uma relação entre as temperaturas observadas nas camadas superficiais do solo com o comportamento do Rn (Figuras 2 e 3). A partir do momento em que houve incremento no Rn nos horários diurnos, a TS nas camadas superficiais também elevou-se, o oposto ocorrendo nos horários com noturnos. Observou-se um comportamento horizontal da TS em todas as camadas entre 10:00 HL e 17:00 HL, período mais ativo do Rn. Na superfície a variação da TS foi significativa com temperaturas mais baixas (23,3°C em média) nas primeiras horas da manhã, principalmente entre 5:00 HL e 9:00 HL, nesta mesma hora ocorre a presença de um núcleo frio abaixo do nível de 0,50 m, momento também em que o fluxo de calor torna-se positivo para o interior do solo graças ao incremento nos valores do Rn. A TS mais alta (25°C em média) foi observada nas

primeiras horas da tarde, a partir das 13:00 HL aproximadamente, nota-se então o aparecimento de um núcleo quente, gerado pelo fluxo positivo de calor ocorrido pela manhã.

Para o período seco (Janeiro e fevereiro), a TS continua a apresentar um perfil vertical, desta vez entre a superfície e o nível de 0,25 m, superfície e o nível de 0,25 m, com a TS mais baixa (22°C) às 6:00 HL. Como o perfil de medição da TS foi pequeno (5 em 5 cm) até 0,25 m, então desconhece-se (nesta época) até onde vai esta variação vertical da TS. Mas sabe-se que a partir de 0,50 m a variação da TS é somente horizontal (Figura 4). Nota-se que as maiores temperaturas encontram-se nos níveis 0,25 m e 1,00 m com 33,5°C para ambos os níveis. Esse comportamento da TS pode estar relacionado a composição do solo e a escassez na quantidade de água no mesmo.

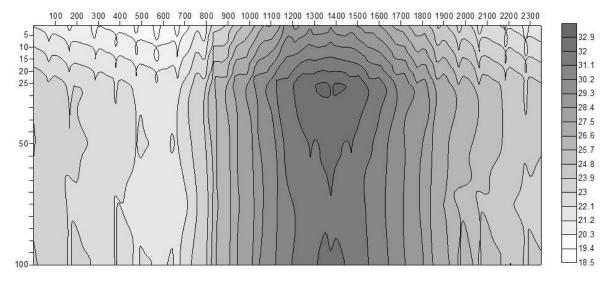


Figura 4. Distribuição das médias horárias das Temperaturas no Solo (TS) para o período seco do experimento.

A temperatura do solo afeta também o crescimento das plantas diretamente (com seu efeito na atividade fisiológica) indiretamente seu efeito (com na disponibilidade de nutrientes do solo) (Paul et al., 2003). As flutuações diárias e anuais na temperatura do solo influenciam processos biológicos e químicos do solo, as taxas de decomposição e de mineração da matéria orgânica do solo e da liberação de CO^2 . Durante o período experimental observou-se no período seco uma TS menor (22,5°C a 0,15 m), apresentando uma diminuição de aproximadamente 1,9°C com relação ao período chuvoso (24,4°C) nesse nível.

A evolução horária da temperatura do

solo no nível de 0,01 m foi a que apresentou maior flutuação durante todo o período experimental (Figura 5). Por ser a camada mais rasa, é ela que mais sofre com as variações de temperatura, radiação precipitação. Uma consideração a ser feita no regime térmico do solo da floresta é com relação à variação da Rg na superfície, nesse caso pode-se dizer que houve um atraso na sua resposta térmica com relação a fonte de calor. Esse atraso na resposta térmica do solo pode ser explicado devido ao conteúdo de água armazenado durante os meses precedentes ao período seco. Durante esse período, houve água para evaporação e o solo pode permanecer com temperatura mais baixa.

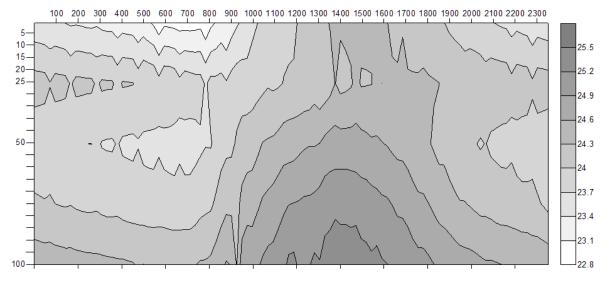


Figura 5. Distribuição das médias horárias das Temperaturas no Solo (TS) para todo período do experimento.

A temperatura mínima obtida foi de 22,9°C no período seco pela manhã (06:00 HL) no nível 0,01 m, que assim como observado no período chuvoso, surgiu com o

início do fluxo positivo de calor para a superfície devido ao enceto do Rn para a mínima TS, e a máxima TS associada ao começo da diminuição do Rn. A temperatura

máxima foi de 33,8°C também no período seco, registrada no início da tarde (13:00 HL) no nível 0,15 m. Este regime térmico é determinado pelo aquecimento da superfície pela radiação solar e transporte, condução, de calor sensível para seu interior. Durante o dia, a superfície se aquece, gerando um fluxo de calor para o interior. À noite, o resfriamento da superfície, por emissão de radiação terrestre (ondas longas), inverte o sentido do fluxo, que agora passa a ser do interior do solo para a superfície. Porém, a cobertura do dossel é um fator microclimático. Solos sem cobertura (desnudos) ficam sujeitos a grandes variações térmicas diárias nas camadas superficiais. A cobertura com vegetação ou resíduos vegetais modifica o balanço de radiação e de energia, pois a cobertura intercepta a radiação solar, impedindo que esta atinja o solo.

Uma resposta rápida a variação no conteúdo de água no solo é o efeito de mudanças na fisiologia vegetal. Estudos realizados nesta área (Silva et al., 2006, Sanches al., 2006) têm demonstrado et característica sazonal na produção de liteira (queda de matéria seca sobre o solo) com aumento das produções nas estações secas e decréscimo nas estações úmidas e isso pode ser atribuído a uma estratégia adotada por algumas espécies para sua sobrevivência em condições de déficit hídrico. Pode ser também que a estratégia adotada da "liberação" de seus componentes vegetais seja adotada por espécies tropicais que utilizam a estação seca que é a mais desvantajosa para renovar seu tecido fotossintético. Em último caso, pode-se considerar que a estação seca tenha pouco impacto na produção de liteira, mas esteja relacionado com o sincronismo do início brotamento de espécies provocado por um melhor fotoperíodo que pela precipitação, o que seria uma estratégia que pode reduzir o brotamento durante a estação úmida quando há maior força física da chuva.

4. Conclusões

A precipitação foi intensa no período chuvoso respondendo por 89% da precipitação de todo período experimental, tendo entre 13 de maio e 12 de junho ocorrências diárias. O período seco respondeu por 1% do total precipitado, porém, nos meses de janeiro e fevereiro de 2010 não houve precipitação, sendo esse 1% precipitado nos meses de novembro e dezembro de 2009. Os 10% restantes pertencendo aos demais meses do período experimental.

No período chuvoso (maio e junho) a umidade atenuou a onda da TS, gerando uma variação vertical desta ocasionando, para uma mesma hora, valores diferentes para cada nível analisado. Foi observada a formação de dois núcleos de temperatura, um frio ocorrido no início da manhã abaixo de 0,50 m, e um quente que surge a partir de 0,70 m no início da tarde. À superfície a variação da TS foi significativa com temperaturas mais baixas também no início da manhã e as mais altas no início da tarde.

Durante o período seco, a TS continuou apresentando um perfil vertical, desta vez somente nas camadas mais superficiais, entre a superfície e o nível de 0,25 m, com a TS mais baixa no início da manhã no nível 0,01 m, e a máxima no início da tarde no nível 0,15 m. Este regime térmico determinado pelo foi aquecimento da superfície pela radiação solar e transporte, por condução, de calor sensível para seu interior. Como o perfil de medição da TS foi pequeno (5 em 5 cm) até 0,25 m, tornou-se uma incógnita (nesta época) saber até onde vai esta variação vertical. Sabe-se que a partir de 0,50 m a variação da TS é somente horizontal. Notou-se que as maiores temperaturas encontraram-se nos níveis 0,25 m e 1,00 m. Esse comportamento da TS pode estar relacionado a composição do solo e a deficiência na quantidade de umidade no mesmo.

Comparando-se a TS com o Rn, tanto no período chuvoso como no período seco, observou-se uma relação entre a TS nas superficiais camadas do solo com o comportamento do Rn. A partir do momento em que houve incremento no Rn nos horários diurnos, a TS nas camadas superficiais também elevaram-se, com o oposto ocorrendo nos horários noturnos. Durante o período experimental foi observado no período seco uma maior variação na TS, em relação ao período chuvoso. A evolução horária da temperatura do solo no nível de 0,01 m foi a que apresentou maior variação durante o

período experimental.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq por tornar possível a realização desse trabalho.

6. Referências

Alvalá, R. C. S.; Gielow; R., Da Rocha H. R.; Freitas; H. C.; Lopes, J. M.; Manzi, A. O.; Von Randow, C.; Dias, M.A. F. S.; Cabral, O. M. R.; Waterloo; M. J. (2002). Intradiurnal and seasonal variability of soil temperature, heat flux, soil moisture content, and thermal properties under forest and pasture in Rondônia. Journal of Geophysical Research - Atmospheres, v. 107, p. 10-1-10-2.

Budowski, G. (1965). Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. Turrialba, San Jose, v. 15, n. 1, p. 40-42.

Brown Jr, K.S. & Ab' Saber, A. N. (1979). Ice-age forest refuges and evolution in the neotropics: correlation of paleoclimatological, geomorphological and pedological data with modern biological endemism. Paleoclimas, v. 5, p. 1-30.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS; INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS;

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2000). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Ferri, M. G. (1974). Ecologia: temas e problemas brasileiros. Editora Itatiaia, São Paulo, Vol. 3.

Fiszon, J. T. et al. (2003). Causas antrópicas. In: Rambaldi, D. M.; Oliveira, D. A. S. de (Org.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, DF: MMA, SBF. p. 66-99.

FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA http://www.sosmatatlantica.org.br/acessado em 28/05/2010 às 14:12 hs.

Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (2003). Atlantic forest hotspots status: an overview Pp. 3-11. In C. Galindo-Leal & I. G. Câmara (Eds.). The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. CABS & Island Press, Washington.

Gazzaneo, L. R. S.; Paiva, R. F. de; Albuquerque, U. P. de. (2005). Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in an region of Atlantic Forest in the state of Pernambuco (Northeastern Brazil) Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 1, n. 9, p. 1-8.

Geiger, R. (1961). Manual de

microclimatologia: o clima da camada de ar junto ao solo. 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 556p.

Gentry, A. H. (1982). Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic flutuations, or an accident of the Andean Orogeny. Annals of Missouri Botanical Garden 69: 557-593.

Kimmins, J. P. (1987). Forest ecology. New York: Macmillan, 531 p.

Larcher, W. (1995). Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups . Berlin: Springer, 506 p.

Ledru, M. P.; Rousseau, D. D., Cruz Jr., F.W.;Riccomini, C.; ,Karmann, I.; Martin, L. (2005). Paleoclimate changes during the last 100,000 yr from a record in the Brazilian Atlantic rainforest region and interhemispheric comparison. Quaternary Research, v. 64, p.444 – 450.

Lima, P. J.; Heckendorff, W. D. (1985). Climatologia. In: Governo do estado da Paraíba (eds). Paraíba. Atlas geográfico do Estado da Paraíba. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil, p.34-43.

Martins, I. C. de M. et al. (2002). Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais "IPUCAS" no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 26, n.3, p.299-309.

Menezes, A. F.; Cavalcante, A. T.; Auto, P. C. C. (2004). A reserva da biosfera de mata atlântica de Alagoas, caderno da reserve de biosfera da mata atlântica: série estados e regiões da RBMA, São Paulo: Conselho Nacional da RBMA. 56 p.

Monteith, J. L.; Unsworth, M. H. (1990). Principles of environmental physics. 2.ed. London: Edward Arnald, 291p.

Paul, K. I.; Polglase, P. J.; Smethurst, P.J.; O' Connell, A.M.; Carlyle, C.J.; Khanna, P. K. (2003). Soil temperature under forest: a simple model for predicting soil temperature under a range of forest types. Agricultural and Forest Meteorology, v. 121 p. 167-182.

Pennington, T. D. (1990). Sapotaceae. Flora Neotropica nº 52.

Pezzopane, J. E. M.; Pedro Júnior, M. J.; Ortolani, A. A.; Meyer, N. (1995). Radiação líquida e temperatura de folha no interior de estufa com cobertura plástica, durante o período noturno. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.3, p.1-4.

Prance, G. T. (1979). The taxonomy and phytogeography of the Chrysobalanaceae of the Atlantic coastal forests of Brazil. Revista Brasileira de Botânica 2: 19-39.

Salis, S. M.; Shepherd, G. J.; Joly, C. A. (1995). Floristic comparison between mesophytic forests of the interior of the state of São Paulo, S.E. Brazil. Vegetatio, v. 119, p.155-164.

Sanches; L.; Suli, G.; Valentini, C. M. A.; Nogueira, J. S.; Lobo, F. A.; Priante Filho, N.; Aguiar, R. G.; Vourlitis, G. L. Structure, litter and soil CO2 efflux dynamics at an Amazonian transitional tropical forest. (submetido).

Scudeller, V.V. (2002). Análise fitogeográfica da Mata Atlântica - Brasil. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Biologia Vegetal, IB, UNICAMP.

Silva, J.M.C. & Casteleti, C.H.M. (2003). Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil Pp. 43-59. In C. Galindo-Leal & I. G. Câmara (Eds.). The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. CABS & Island Press, Washington.

Silva, C.J. da; Sanches, L.; Nogueira, J. S.; Priante Filho, N. Produção de Serrapilheira em áreas de Cerrado e Floresta Transição Amazônia Cerrado do Centro-Oeste Brasileiro. (submetido).

Silva, B. B. da.; Lopes, G. M.; Azevedo, P. V. de. (2005). Balanço De Radiação Em Áreas Irrigadas Utilizando Imagens Landsat 5 – Tm. Revista Brasileira De Meteorologia, V. 20, N. 2, P. 243-252.

Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. (2000). Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. Nature 404: 72-74.

Spiegel, M. R. (1985). Estatística. Segunda

edição, McGraw-Hill, São Paulo, 454p.

Torres, R. B.; Martins, F. R. & Kinoshita, L. S. (1997).. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of Sao Paulo, southeastern Brasil. Revista Brasil. Bot., v.20, n.1, p. 41-49.

Verhoef, A., Van Den Hurk, B. J. J. M.; Jacobs, A. F. G.; Heusinkveld, B. G. (1996). Thermal soil properties for vineyard (EFEDA-I) and savanna (HAPEX-Sahel) sites, Agricultural Forest Meteorology, n. 78, p. 1-18.

Viswanadham, Y.; Molion, L. C. B.; Manzi, A. O.; Sá, L. D. A.; Silva Filho, V. P.; André, R. G. B.; Nogueira, J. L. M.; Santos, R. C. (1990). Micrometeorological measurements in Amazon forest during GTE/ABLE 2A Mission. Journal of Geophysical Research, v. D9, n. 95, p. 13669-13682.

Whitmore, T.C. (1983). Canopy gaps and the two major groups of forest trees. Ecology, Washington, v. 70, n. 3, p. 536-538.