



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL



JÉSSICA CRISTINA CARREIRA

CONVERSÃO DE FLORESTA AMAZÔNICA EM PASTAGEM
IMPLICAÇÕES NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO E NO BALANÇO
HÍDRICO

Ji-Paraná

2014

JÉSSICA CRISTINA CARREIRA

**CONVERSÃO DE FLORESTA AMAZÔNICA EM PASTAGEM
IMPLICAÇÕES NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO E NO BALANÇO
HÍDRICO**

Projeto de Pesquisa apresentado à disciplina
Projeto Final de Curso, como parte dos
requisitos avaliativos.

Orientadora: Prof.^a Renata Gonçalves Aguiar
Co-orientador: Prof. Fernando Antônio Rebolças Sampaio

Ji-Paraná

2014

PROJETO DE PESQUISA

1 TEMA

Mudanças do uso da terra.

2 PROBLEMA

Como a conversão de florestas em pastagens irá interferir nas propriedades físicas do solo e como irá afetar o balanço hídrico?

3 HIPÓTESES

Com a conversão de florestas em pastagens espera-se que haja uma compactação significativa no solo, reduzindo a porosidade e a capacidade de infiltração do mesmo, sendo assim, irá proporcionar um aumento no escoamento superficial no solo, além da redução na evapotranspiração e conseqüentemente da precipitação.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Para tal estudo a finalidade é identificar, quantificar e avaliar o impacto da conversão de Floresta Amazônica em sistema de pastagem, no solo e em algumas variáveis hidrológicas utilizadas no balanço hídrico, comparando duas microbacias, sendo uma com vegetação nativa preservada e outra onde houve a conversão para pastagem, na Amazônia Ocidental.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esta pesquisa será desenvolvida conforme os objetos específicos discriminados a seguir:

- a) delimitar e realizar a caracterização morfométrica, topográfica e da cobertura do solo, de duas microbacias hidrográficas, sendo uma com vegetação nativa preservada e outra onde houve a conversão para pastagem;
- b) analisar e comparar as características dos eventos de precipitação, evapotranspiração, umidade do solo, temperatura do solo e fluxo de calor no solo nas duas microbacias;
- c) coletar amostras de solo para determinar as propriedades físicas do solo como textura, porosidade, densidade, condutividade hidráulica e taxa de infiltração, comparando os resultados encontrados;
- d) elaborar e comparar o balanço hídrico das duas microbacias.

5 JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas a Amazônia vem passando por um intenso processo de ocupação, tendo como principal consequência a conversão de florestas em pastagens, para a prática da pecuária. Na tentativa de avaliar o impacto das mudanças no uso e cobertura da terra sobre o ciclo hidrológico, muitos estudos apontam para o aumento da temperatura da superfície e diminuição da precipitação e evapotranspiração da região, demonstrando que a área afetada tende a ficar mais quente e seca. Porém, poucos são os estudos que avaliam as alterações provocadas no solo, principalmente quanto às características físicas do solo como a porosidade, densidade, condutividade hidráulica, capacidade de armazenamento de água no solo, entre outros atributos.

Desta forma, mediante a complexidade da problemática, é imprescindível e necessária a realização de estudos para compreender os processos básicos do funcionamento dos ecossistemas, buscando elucidar os reais impactos das atividades antrópicas, em especial, estudos que analisem a substituição de floresta por pastagem, verificando os impactos dessa atividade no solo e nos componentes do balanço hídrico.

6 REFERENCIAL TEÓRICO

O desmatamento na Amazônia é uma questão bastante preocupante devido à perda dos serviços ambientais fornecidos por este bioma, como a ciclagem de água e a manutenção da biodiversidade. Atualmente o desmatamento da Amazônia representa um dos principais problemas ambientais do Brasil, com repercussão internacional, devido sua relevante importância no clima e no regime de chuvas do Brasil.

Fearnside (2011) relata que uma das maiores causas do desmatamento da Amazônia é a criação de pastagens para o gado, seguido da expansão agrícola. Nesse processo de conversão de florestas, devido ao avanço da pecuária e da agricultura, as perdas ambientais são imensuráveis, trazendo como consequência alterações nas propriedades físicas do solo e nos componentes do ciclo hidrológico.

A Floresta Amazônica é extremamente relevante na ciclagem de água. Segundo Tucci (2002), a vegetação tem papel fundamental no fluxo de volumes de água, sendo que a parcela inicial da precipitação é retida pela vegetação (quanto maior a superfície de folhagem, maior a área de retenção da água), esse volume retido é evaporado e as plantas passam a perder umidade para o ambiente através da transpiração, retirando essa umidade do solo através das suas raízes. Essa ciclagem da água pela Floresta Amazônica mantém as chuvas tanto na Amazônia quanto no restante do Brasil e outros países como a Argentina.

Sendo assim, o desmatamento provoca inúmeras consequências. Fearnside (2007) relata que além de contribuir para a intensificação do efeito estufa, a conversão de Floresta Amazônica em pastagens reduz a evapotranspiração, devido principalmente a perda de água pelo escoamento superficial, diminuindo o suprimento de água para a atmosfera.

Levando em consideração que a evapotranspiração é maior na floresta (GOMES, 2011) e o escoamento superficial na área de pastagem é maior (COSTA et al., 2013), a quantidade de água reciclada pela floresta é consideravelmente maior do que na pastagem, especialmente no período de estiagem quando a pastagem fica seca (devido ao fato de terem sistemas radiculares mais superficiais do que as floresta, impedindo a retirada de água durante estiagens) enquanto a floresta permanece verde.

Dentre os impactos mais perceptíveis no solo da conversão de florestas em pastagens, destacam-se a erosão, a compactação e a exaustão dos nutrientes. Cardoso et al. (2011) ressaltam que a conversão de florestas em pastagens promove alterações na qualidade física do solo, evidenciada pelo aumento da densidade e resistência à penetração, além da diminuição da porosidade total, macroporosidade e condutividade hidráulica saturada.

Essa situação pode ser agravada pelo manejo inadequado do solo, pois os solos com pastagens tendem a ficar mais compactados, devido principalmente aos métodos de preparo do solo utilizado e o pisoteio do gado, inibindo assim a infiltração da água precipitada, que escoar rapidamente pela superfície. Neste contexto, Humann et al. (2011) relata que solos com cobertura de florestas naturais são relativamente mais porosos e com altas taxas de infiltração, sendo assim proporcionam uma redução no escoamento superficial.

Atualmente, um dos modelos frequentemente utilizados para realizar uma gestão adequada e manejo correto do solo é a elaboração do balanço hídrico, o qual verifica a disponibilidade hídrica no solo para as culturas. De acordo com Feltrin (2009), tal modelo baseia-se na estimativa das entradas e saídas de água de um volume de controle, resultante da aplicação do princípio de conservação de massa para um volume de solo vegetado, possibilitando informações sobre ganhos, perdas e armazenamento da água pelo solo. Ramos (2011) ressalta que o balanço hídrico de um solo está intimamente dependente das condições meteorológicas, das características do solo e também da vegetação existente.

Sendo assim, através do balanço hídrico é possível realizar análises de alguns componentes do ciclo hidrológico e mensurar a quantidade de água que entra e sai em um determinado volume de solo e com auxílio de informações sobre suas propriedades físicas, dar um indicativo do estado de degradação do solo.

7 METODOLOGIA

A área a ser pesquisada e explorada consiste em duas microbacias hidrográficas, sendo uma composta em sua totalidade por vegetação nativa localizada no município de Ji-Paraná, em uma unidade de conservação de proteção integral (Reserva Biológica do Jaru – Rebio Jaru) e outra com a maior parte de sua cobertura vegetal representada por pastagens (*Brachiaria brizantha*), localizada em uma fazenda no município de Ouro Preto do Oeste (Fazenda Nossa Senhora – FNS). Ambas as microbacias estão situadas no estado de Rondônia e têm o solo classificado como Podzólico vermelho-amarelo (HODNETT et al., 1996).

Nesta pesquisa descritiva e explicativa serão utilizados dados meteorológicos de precipitação e evapotranspiração, além de dados de fluxo de calor, temperatura e umidade do solo, que serão obtidos através do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (Programa LBA), que possui uma torre meteorológica em cada microbacia de estudo, operando desde 1999 e conectados a um sistema de aquisição de dados, para mais detalhes sobre os sensores ver Von Randow et al. (2004).

Para análise das propriedades físicas do solo, serão coletadas amostras deformadas e indeformadas em duas camadas do solo (0-10 e 10-20 cm) e em quinze pontos de cada microbacia em estudo durante os meses de março e abril de 2014, para determinação da porosidade total, densidade do solo e da partícula, textura, argila dispersa em água, grau de floculação, grau de dispersão e condutividade hidráulica. Os procedimentos para realização das análises físicas do solo serão elaborados segundo a metodologia descrita no manual de

métodos de análise de solo da Embrapa (2011). Também serão realizados ensaios de infiltração de água no solo com a metodologia de infiltrômetro dos duplos anéis concêntricos no mês de Julho, devido ao período de estiagem, seguindo a metodologia descrita por Fiorin (2008).

A partir das informações supracitadas e com a equação (1) adaptada de Allen et al. (1998) será possível calcular o balanço hídrico.

$$\pm SW = P - ET - RO - DP + CR \pm SF \quad \text{Equação (1)}$$

onde $\pm SW$ representa a variação da água no solo, P é a precipitação, ET é a evapotranspiração, RO é o escoamento superficial (ocorre quando a taxa de precipitação excede a taxa de infiltração de água no solo), DP é a percolação profunda (parcela de água que realiza a recarga do lençol freático), CR é a ascensão capilar (movimento vertical da água no sentido contrário à força de gravitação) e $\pm SW$ representa a variação do escoamento subsuperficial no solo.

Para a caracterização das microbacias serão utilizados programas de geoprocessamento como o SPRING elaborado por Câmara et al. (1996) e disponibilizado gratuitamente pelo Instituto Nacional de pesquisas Espaciais (INPE) com auxílio de imagens de satélite e de radar.

Quanto à análise dos dados, serão utilizadas técnicas de estatística descritiva e teste de hipóteses entre médias com auxílio dos programas Excel 2010 da Microsoft e do Action 2.5 da Estatcamp.

8 RECURSOS

8.1 FINANCEIROS

Os recursos necessários para compra de diesel e para a coleta dos dados estão assegurados pelo Laboratório de Pesquisas da Interação Atmosfera-Biosfera (LIAT), mantido pelo Programa LBA. O restante dos recursos será custeado pela autora da pesquisa, conforme discriminados na Tabela 1.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. FAO Irrigation and Drainage Paper, v. 56, Roma, Itália, 1998.

CÂMARA G.; SOUZA R. C. M.; FREITAS U. M.; GARRIDO J. "SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling". **Computers & Graphics**, v. 20, p. 395-403, 1996.

CARDOSO, E. L.; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; FERREIRA M. M.; FREITAS, D. A. F. Qualidade química e física do solo sob vegetação arbórea nativa e pastagens no pantanal sul-mato-grossense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 613-622, 2011.

COSTA, C. F. G.; FIGUEIREDO, R. O.; OLIVEIRA, F. A.; SANTOS, I. P. O. Escoamento superficial em Latossolo Amarelo distrófico típico sob diferentes agroecossistemas no nordeste paraense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p. 162–169, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**: Embrapa Solos. 2. ed., Rio de Janeiro, 2011. 230 p.

ESTATCAMP. **Action 2.5**. São Carlos, 2013. Disponível em: <www.portalaction.com.br> Acesso em: 27 jan. 2014.

FEARNSIDE, P.M. Serviços ambientais como base para o uso sustentável de florestas tropicais na Amazônia brasileira. In: BUENAFUENTE, S. (ed.) **Amazônia**: riquezas naturais e sustentabilidade sócio-ambiental. Boa Vista: Editora da Universidade Federal de Roraima. 2007. p. 15-23.

FEARNSIDE, P. M. The biome faces a variety of increasing threats. **Financial Times**, London, p. 3, 29 November 2011. Disponível em: <<http://www.ft.com/cms/s/0/28fc1a04-110f-11e1-a95c-00144feabdc0.html>> Acesso em: 02 jan. 2014.

FELTRIN, R. M. **Comportamento das variáveis hidrológicas do balanço hídrico do solo em lisímetros de drenagem**. Santa Maria: UFSM, 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

FIORIN, T. T. **Estimativa da infiltração de água no solo a partir de pedofunções**. Santa Maria: UFSM, 2008. Tese (Doutorado em Ciência do Solo), Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

GOMES, J. B. **Conversão de florestas tropicais em sistemas pecuários na amazônia: quais são as implicações no microclima da região?** Ji-Paraná: UNIR, 2011. Monografia (Bacharel em Engenharia Ambiental), Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, 2011.

HODNETT, M. G.; OYAMA, M. D.; TOMASELLA, J.; MARQUES FILHO, A. O. Comparisons of long-term soil water storage behavior under pasture and forest in three areas of Amazonia. In: GASH, J.H.C.; NOBRE, C. A.; ROBERTS, J. M.; VICTORIA, R. L.(Org.). **Amazonian deforestation and climate**. Chichester: John Wiley, 1996, p. 57-77.

HUDMANN, M.; SCHÜLER, G.; MÜLLER, C.; SCHNEIDER, R.; JOHST, M.; CASPARI, T. Identification of runoff processes: the impact of different forest types and soil properties on runoff formation and floods. **Journal of Hydrology**, v. 409, p. 637-649, 2011.

MICROSOFT. **Excel 2010**. California, 2010. Disponível em: <office.microsoft.com/en-us/excel> Acesso em: 27 jan. 2014.

RAMOS, P. P. O. **Balanço Hídrico e Perda de Solo em Pastagens:** Estudo Comparativo de Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas e Pastagens Naturais. Lisboa: IST, 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Instituto Superior Técnico de Lisboa, 2011.

TUCCI, C. E. M. **Impactos da variabilidade climática e do uso do solo nos recursos hídricos**. In: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, Brasília, 2002, 150 p.

VON RANDOW, C.; MANZI, A. O.; KRUIJT, B.; OLIVEIRA, P. J.; ZANCHI, F. B.; SILVA, R. L.; HODNETT, M. G.; GASH, J. H. C.; ELBERS, J. A.; WATERLOO, M. J.; CARDOSO, F. L.; KABAT, P. Comparative measurements and seasonal variations in energy and carbon exchange over forest and pasture in South West Amazonia. **Theoretical and Applied Climatology**, p. 1-22, 2004.