



## O MANEJO AGRÁRIO E O RITMO PLUVIOMÉTRICO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

LUCAS SUASSUNA DE A. WANDERLEY<sup>1</sup>  
RANYÉRE SILVA NÓBREGA<sup>2</sup>  
ADRIANA CASSIANO DA SILVA<sup>3</sup>

**Resumo:** O presente estudo procurou compreender o ritmo pluviométrico na Fazenda Barra do Juá no município de Cacimbas, Sertão paraibano durante o ano de 2013, no intuito de contribuir com conhecimentos a respeito da convivência dos manejos agrários com a variabilidade das chuvas. Para isso, foram analisados dados de precipitação (coletados de um pluviômetro – *Oregon Cientific* - localizado na propriedade), imagens de satélite GOES-12, no canal infravermelho, e cartas de superfície do INPE/CPTEC, a fim de identificar os principais sistemas meteorológicos que caracterizaram a distribuição da pluviosidade durante o ano. Ficou evidente que a compreensão do clima enquanto elemento essencial no processo produtivo é um caminho importante, na medida em que contribua com o aprimoramento técnico, assim como promova uma maior abrangência social das práticas de convivência.

**Palavras-chave:** ritmo pluviométrico, semiárido, manejo agrário.

**Abstract:** This study sought to understand the rate of rainfall at the Farm Bar Juá in the municipality of Cacimbas, Paraíba backwoods, during the year 2013, in order to contribute to the knowledge about the coexistence of agricultural managements with rainfall variability. For this, the precipitation data (collected from a rain gauge - Cientific Oregon - located on the property), satellite images GOES-12 infrared channel and the letters of surface INPE / CPTEC were analyzed in order to identify the main weather systems that characterized the distribution of rainfall during the year. It was evident that the understanding of climate as an essential element in the productive process is important, for it contributes to the technical improvement, as well as to promote socially inclusive practices of coexistence.

**Keywords:** rhythm rainfall, semi-arid, agricultural management

### 1 - Introdução

O clima enquanto elemento natural dinâmico possui grande influência sobre as atividades humanas, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais. Sant'anna Neto (2008), considera que o clima é um regulador da produção agrícola e um importante componente da qualidade de vida das populações.

<sup>1</sup> - Discente do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPE – lucassaw.13@gmail.com

<sup>2</sup> -Docente do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPE – ranyere.nobrega@yahoo.com.br

<sup>3</sup> -Discente do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPE – dricacassiano@yahoo.com.br



Nas áreas semiáridas tropicais a intensa variabilidade do clima, principalmente das precipitações pluviométricas, associada aos graves problemas socioeconômicos, prejudicam as atividades agropecuárias. Nessas regiões, os fatores climáticos agravam problemas de caráter social, econômico e político, que estão relacionados ao processo histórico de formação espacial e aos processos contemporâneos de produção do espaço geográfico. Por esta razão, é de grande importância o conhecimento climático dessas regiões.

Entre as áreas secas da América do Sul, o Semiárido Brasileiro se destaca pelas suas peculiaridades geográficas: não faz fronteiras com desertos, possui uma rica vegetação (caatinga) e é a região semiárida mais densamente povoada do planeta (AB´SABER, 2003).

Como as demais áreas secas do mundo, o semiárido nordestino apresenta grande irregularidade nas precipitações nas diferentes escalas de tempo, tal aspecto foi abordado por José Marengo:

as chuvas da região semiárida do Nordeste apresentam enorme variabilidade espacial e temporal. Anos de secas e chuvas abundantes se alternam de formas erráticas (...). No semiárido é frequente a ocorrência de períodos secos durante a estação chuvosa que, dependendo da intensidade e duração, provocam fortes danos nas culturas de subsistência. (MARENGO, 2008, p.5)

Diante desse quadro, o presente trabalho se propôs a avaliar o ritmo pluviométrico do ano de 2013 e os manejos agrários em uma propriedade do Sertão paraibano, no intuito de contribuir com os conhecimentos a respeito da convivência com a variabilidade das chuvas.

### 1.1– Aspectos teóricos

A ciência geográfica que possui como objeto de estudo as organizações espaciais (CHRISTOFOLETTI, 1999) e procura compreender a relação entre homem e natureza, com objetivo de contribuir para o melhor planejamento das atividades socioeconômicas nas áreas urbanas e rurais. Entre as variáveis naturais influentes nos processos produtivos das sociedades àquelas que compõem o clima são as mais significativas, como inputs de energia no sistema terrestre (SANT’ANNA NETO, 2008).

Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, através dessas contribuições e sobre a influência da perspectiva teórica e metodológica da análise sistêmica, elaborou estudos sobre a organização climática no Brasil. Para isso, seguiu a linha de raciocínio desenvolvida



por Emmanuel de Martone, que associava grandes grupos climáticos pelo comportamento qualitativo, fazendo correlação com a classificação genética de Strahler, baseada na dinâmica das massas de ar (Ely, 2006).

No Brasil, Monteiro foi o grande disseminador de estudos climatológicos com caráter dinâmico, os quais foram desenvolvidos a partir das teorias de circulação atmosférica e das ideias de Marx Sorre, o que resultou numa explicação da gênese do ritmo dos estados de tempo.

Desde então a abordagem dos estudos em climatologia geográfica têm se pautado nos conceitos de ritmo climático, ação antrópica e impacto ambiental. Sant'anna Neto (2008) chama atenção de dois aspectos imprescindíveis para o avanço de uma geografia do clima: a necessidade de um instrumental tecnológico e de incorporar a dimensão social na interpretação do clima.

Seguindo os pressupostos de uma geografia do clima o presente trabalho considera o clima como um regulador da produção agropecuária, procurando compreender a influência da precipitação pluviométrica na rentabilidade agrária, como recurso econômico na produção através da territorialização de tecnologias voltadas para a convivência com o ambiente semiárido do nordeste brasileiro.

## 1.2 – Procedimentos metodológicos

Foram analisados dados de precipitação coletados de um pluviômetro (*Oregon Cientific*) na Fazenda Barra do Juá, no município de Cacimbas – PB, (O local da estação meteorológica possui coordenadas de 7°15'02'' S e 37°02'17'' O, está na zona 24 e possui altitude de 576 m), e a partir de então foram feitas análises de imagens do satélite GOES-12, no canal infravermelho, e das cartas de superfície do INPE/CPTEC, a fim de identificar os principais sistemas meteorológicos que caracterizaram a distribuição da pluviosidade durante o ano e compreender o ritmo das precipitações nesse período.

Os valores médios mensais de precipitação foram coletados no Atlas Pluviométrico da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), para o município de Desterro, já que o município de Cacimbas, foi desmembrado do mesmo na década de 1990, não possui dados históricos de chuva.

O ritmo da precipitação pluviométrica foi relacionado às modificações na paisagem no local. Essas modificações foram observadas na área de estudo ao longo do ano, e apresentadas através de fotografias, que também contemplaram os manejos da terra desenvolvidos na Fazenda Barra do Juá. Os trabalhos de campo no período serviram para análise do uso do solo na fazenda.



## 2 – Caracterização da área de estudo

A Fazenda estudada (Barra do Juá) está situada no município Cacimbas, que por sua vez está compreendido na Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião da Serra do Teixeira e Mesorregião da Borborema Paraibana. O local apresenta clima tropical semiárido com chuvas de verão retardadas no outono, e está inserido na microbacia hidrográfica do Rio Taperoá. O regime de chuvas do município de Cacimbas (localizado no extremo oeste da bacia) apresenta uma transição entre a Microrregião do Cariri Paraibano, menos chuvoso, e a microrregião da Serra do Teixeira, onde os valores médios de precipitação estão entre 600 e 800 mm (Barbosa *et. al*, 2007).

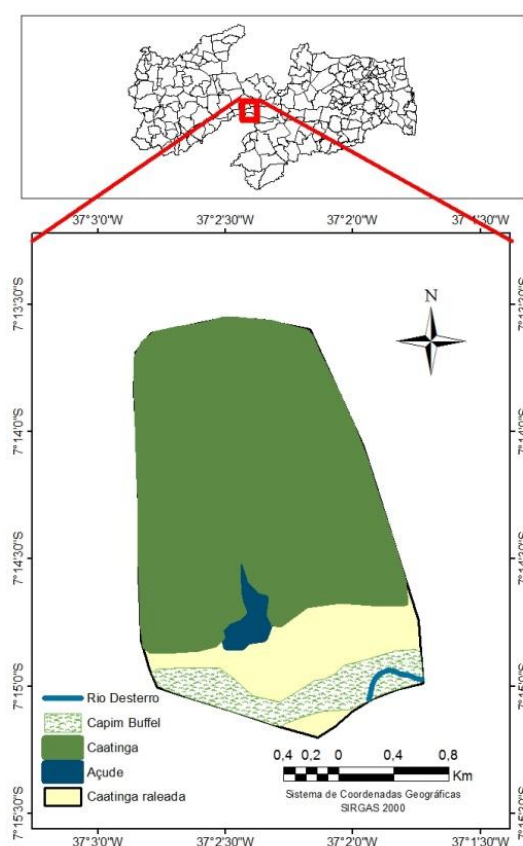


Figura 01 – Fazenda Barra do Juá, uso da terra.

Fonte dos dados: IBGE - acessado em abril de 2014 e WANDERLEY (2014)

Organização: WANDERLEY (2014)

A fazenda possui uma área de 508 hectares, dos quais 358 ainda são ocupados pela Caatinga e 150 foram desmatados. Na figura 01 estão identificados os campos Capim Buffel e Caatinga raleada, os quais correspondem às áreas desmatadas para cultivar forragens exóticas e utilizados para construção das instalações da fazenda. A área de Caatinga funciona como importante reserva alimentar para os animais. Atualmente a área plantada



com capim é de 50 hectares, e a Caatinga encontra-se em processo de regeneração nas demais áreas que já foram desmatadas (Caatinga raleada).

A principal atividade desenvolvida é a pecuária de gado bovino, caprino e ovino para produção de leite e venda para corte. Foram selecionados animais de raças originárias de clima seco e adaptadas às condições climáticas semiáridas, como as vacas Sindi, originárias do Paquistão, as cabras Murcianas, originárias da Espanha, e as ovelhas deslanadas, originárias do norte da África.

O abastecimento de água da fazenda é feito a partir de dois poços construídos nos terrenos aluvionais do Rio Desterro, que garantem o abastecimento das casas e dos animais mesmo durante as secas mais severas. Há um açude o qual é utilizado para irrigar 5 hectares de capim que servem de alimentação para as vacas leiteiras. Porém o açude não é uma fonte de água segura, pois seca completamente nas grandes estiagens.

Para garantir a alimentação do rebanho é preciso ter planejamento. A grande irregularidade das chuvas exige que as forragens, assim como os animais, sejam adaptadas ao clima local, por isso são utilizadas plantas nativas da Caatinga para produção de feno, como a Maniçoba (*Manihot glaziovii*) e plantas exóticas como o capim Buffel (*Cenchrus ciliaries*), e Urocloa (*Urochloa mosambicensis*). Durante o período das chuvas, são armazenadas as forragens que servirão de alimento no período seco, utilizando técnicas de fenação e silagem.

### 3 – Resultados e discussão

O ano de 2013 apresentou comportamento pluviométrico bastante irregular, as precipitações concentram-se em três meses do ano (Janeiro, Abril e Dezembro) que acumularam 61,6% do valor da precipitação anual (figura 02). O volume total de chuva acumulado durante o ano foi de 426 mm, o que representa um desvio de -25,4% em relação ao volume médio anual de precipitação.

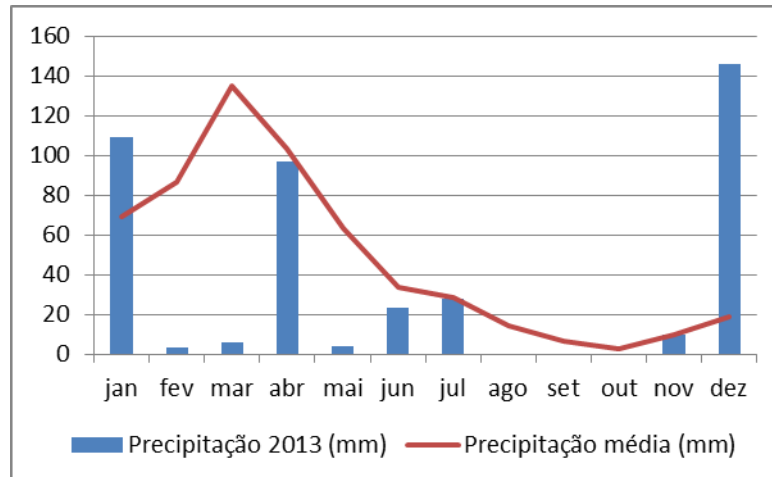


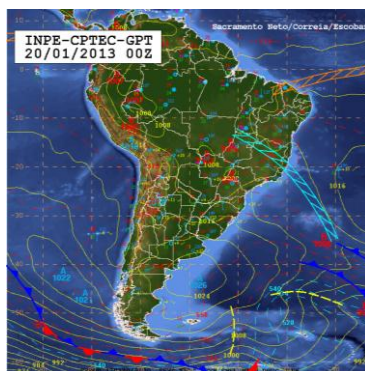
Figura 02: precipitação média (mm) mensal do município de Desterro, e precipitação mensal do ano de 2013.

Fonte de dados: SUDENE (1995) – acessado em abril de 2013

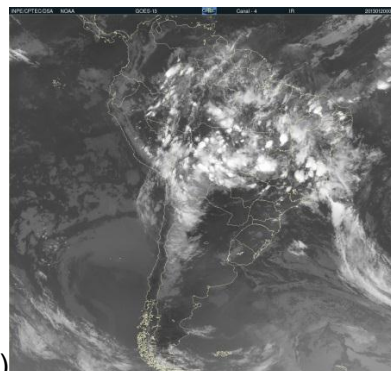
Organização: WANDERLEY (2013)

A análise da distribuição das chuvas ao longo do ano na Fazenda Barra do Juá mostra que o ano de 2013 foi seco, muito mais pela distribuição das chuvas ao longo do ano do que pelo volume total precipitado.

No mês de janeiro houve 6 dias com chuva, acumulando um total de 109 mm de chuva, com valores mais significativos nos dias 20 e 21 que acumularam respectivamente 70 mm e 18 mm. As precipitações observadas estiveram relacionadas à atuação de Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCANS), da Zona de Convergência de Intertropical (ZCIT) e Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), que produziram os maiores volumes.



(03)



(04)

Figuras (03) – Carta de superfície e (04) -imagem no canal 4 do satélite GOES-12.

Fonte: INPE-CPTEC-GPT (2013) – acessado em abril de 2013

A carta sinótica de superfície dos dias 20 e 22 de janeiro mostram avanço da ZCOU, que estava no norte de Minas Gerais e Espírito Santo, transportando umidade para a Região Nordeste, bem como da ZCIT que estava no litoral do Ceará e Piauí. A partir da imagem de





satélite do dia 20 de janeiro às 0:00h é possível perceber grande fluxo de umidade sobre parte da Região Nordeste, decorrente do avanço da ZCOU em associação da umidade transportada pela aproximação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), resultando nas chuvas registradas nos dias 20 e 21 no sítio de estudo.

A irregularidade das chuvas na fazenda durante o mês de janeiro trouxe modificações repentinas e efêmeras na paisagem, que não foram suficientes para modificar o quadro de estiagem que se estendia desde o ano de 2012. O Rio Desterro, que passa na propriedade sofreu um enchente repentina entre os dias 20 e 21 de janeiro, e o açude que se encontrava completamente seco atingiu 30% de sua capacidade. O pasto de capim Buffel nativo dos semidesertos da África e Índia, não teve desenvolvimento, no entanto, a alta capacidade de resposta do pasto nativo de Caatinga a essas precipitações proporcionou melhor alimentação para o rebanho.



(05)



(06)

Figuras (05) – enchente repentina do rio Desterro às 7:00 h do dia 21 de Janeiro; (06) e o leito do rio já seco às 16:00h do dia 22 de janeiro.

Fonte: WANDERLEY (2013)

Os meses de fevereiro e março, os quais estão inseridos climatologicamente no período chuvoso do ano, tiveram precipitações de 3 mm e 6 mm, respectivamente. Esses valores representaram um desvio de precipitação de -96,2% em relação à média histórica para o período compreendido entre esses dois meses. Durante esse período a ZCIT esteve posicionada em posições setentrionais de sua climatologia, em função de águas mais frias no Atlântico Tropical Sul (Figura 07), fortalecendo a atividade anticlinal sobre a região e prejudicando a ocorrência de chuvas.

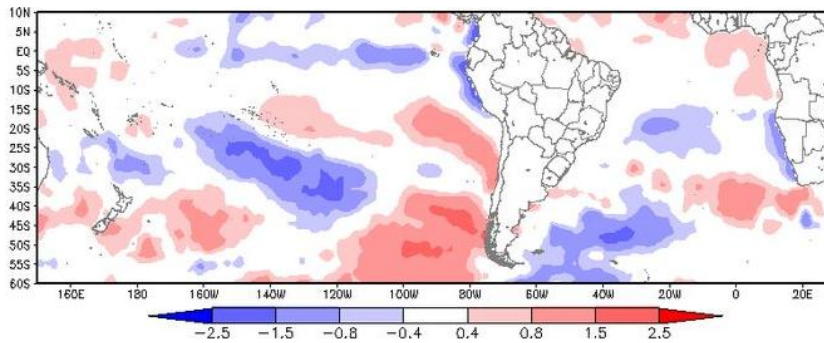
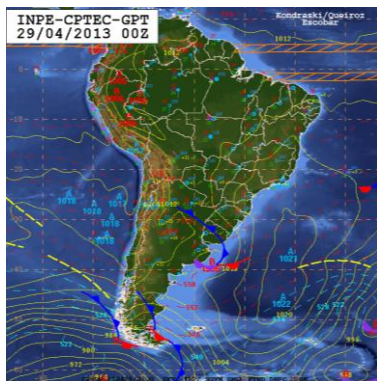


Figura 07: Anomalia mensal de TSM, fevereiro de 2013.

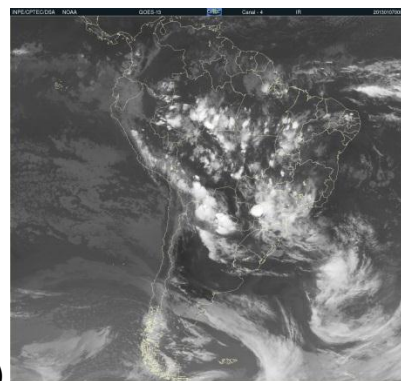
Fonte: NOAA – acessado em março de 2013

Durante o mês de Abril as precipitações ocorreram com maior frequência, se distribuíram ao longo de 10 dias e acumulando um total de 97 mm. Os maiores volumes ocorreram nos dias 7 (29 mm), 20 (16 mm) e 24 (24 mm), e estiveram associados à atuação de uma banda secundária da ZCIT, que ocasionou aumento de convecção sobre o sítio de estudo.

Na carta sinótica de superfície do dia 29 é possível verificar a atuação de uma banda dupla da ZCIT em aproximadamente 2°S próxima a costa do Piauí e Ceará. Na imagem de satélite desse mesmo dia às 0:00h é possível o transporte de umidade e formação de nuvens de chuva no setor setentrional da Região Nordeste a partir da atuação desse ramo da ZCIT.



(08)



(09)

Figuras: (08) – carta de superfícies e (09) - imagem no canal 4 do satélite GOES-12.

Fonte: INPE-CPTEC-GPT – acessado em abril de 2014

No final do mês de abril a ZCIT voltou a deslocar-se para o norte, predominando uma circulação anticiclônica que tornou as chuvas escassas. A partir do mês de maio as chuvas adquiriram caráter advectivo, resultantes da penetração de Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL) em dissipação que causaram chuvas fracas. O mês de maio teve acumulado de 4 mm em apenas um dia com chuva, nos meses de junho e julho os volumes registrados

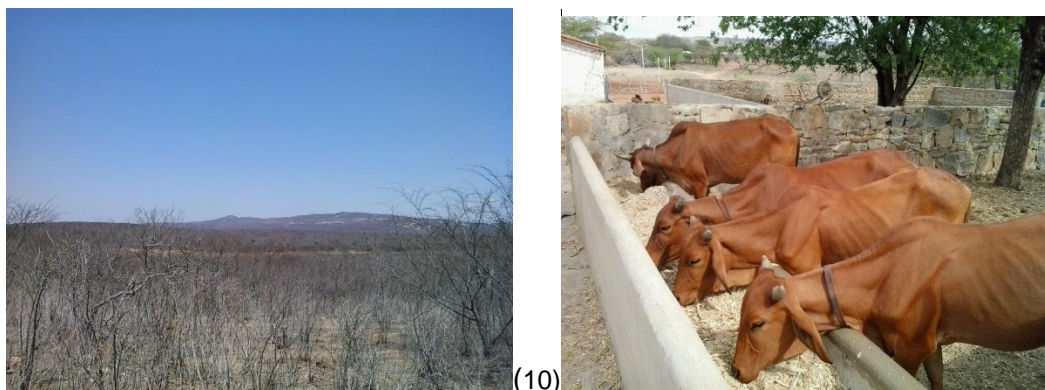




foram de 23 mm (distribuídos em 6 dias) e 28 mm (distribuídos em 5 dias), respectivamente. Entre os meses de agosto e outubro não ocorreram precipitações e no mês de novembro ocorreu um acumulado de 10 mm.

Esse período de escassez de precipitações (maio - novembro) agravou bastante a condição de estiagem no sítio de estudo, principalmente no que se refere aos volumes dos reservatórios hídricos e a oferta de alimento para o rebanho. O abastecimento de água da fazenda é feito através de dois poços localizados nos terrenos aluvionais do Rio Desterro, e são suficientes para suprir as demandas de água na fazenda mesmo nas secas mais severas. Durante o mês de julho o açude voltou a secar completamente, assim como os pastos nativos de Caatinga. Por esta razão, o gado foi confinado passou a se alimentar de bagaço de cana-de-açúcar e mandacaru (cactácea nativa da Caatinga).

Esse manejo de confinamento foi necessário para garantir a sobrevivência do rebanho durante o período mais seco do ano (Figuras 10 e 11). Em anos considerados normais de chuva, em que há desenvolvimento da pastagem de capim Buffel, utilizam-se as técnicas de silagem e fenação para armazenamento de forragens para o período seco do ano. No entanto, as precipitações que ocorreram até o mês de novembro de 2013 não foram suficientes para melhorar significativamente a estiagem que se prolongava desde o segundo semestre de 2011. O bagaço de cana foi trazido das usinas de cana-de-açúcar da zona da mata e fornecido aos animais associado ao mandacaru, como consequência de uma seca extrema.



Figuras 10 e 11: aspecto da vegetação de Caatinga durante o mês de outubro e o gado se alimentado de bagaço de cana-de-açúcar.

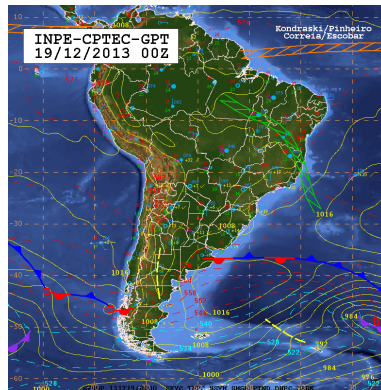
Fonte: WANDERLEY (2013)

A estiagem prolongou-se até o mês de dezembro, a partir do dia 19 desse mês houve uma importante mudança nos padrões atmosféricos. Entre os dias 19 e 22 foram registrados 142 mm de chuva (figura 08), o que representou 33,3% do volume anual de precipitação, e um desvio de 668,4% em relação a precipitação média para esse mês. Esse

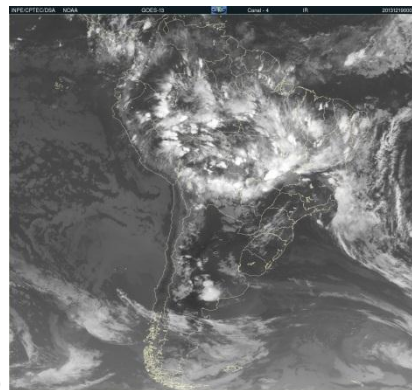


grande volume de chuva foi causado pelo avanço da Zona de Convergência do Atlântico sul (ZCAS) que atingiu latitudes mais baixas que o habitual para esse período.

A partir da análise da carta de superfície do dia 19 e da imagem de satélite do mesmo dia às 0:00h percebe-se aumento da convecção sobre a região nordeste decorrente do avanço da ZCAS que estava sobre áreas da Bahia, Piauí e Tocantins, transportando umidade para o interior da Região Nordeste.



(12)



(13)

Figuras: (12) – carta de superfícies e (13) - imagem no canal 4 do satélite GOES-12.

Fonte: INPE-CPTEC-GPT – acessado em abril de 2014

As chuvas do mês de dezembro causaram mudanças significativas na paisagem do sítio experimental estudado. O longo período seco anterior à ocorrência dessas chuvas diminuiu bastante a cobertura vegetal do solo, principalmente nas áreas de pastagens, então durante as chuvas, o grande escoamento superficial ocasionou processos erosivos laminares e lineares.



(14)



(15)

Figuras: (14) – Processo de voçorocamento resultante das chuvas de dezembro; (15) – Drenagem de riacho efêmero com grande quantidade de sedimentos em suspensão.

Fonte: WANDERLEY (2013)

Por outro lado, as chuvas contribuíram para repor parte das reservas hídricas da fazenda, colocando água nos açudes e recarregando os aquíferos dos terrenos aluvionais



do Rio Desterro. A presença da água no ambiente também proporcionou o desenvolvimento dos capins nas áreas de pastagens, fornecendo alimento para os rebanhos, o que gerou maior produção de leite e ganho de peso dos animais.



(16)



(17)

Figuras: (16) – parte do açude no mês de novembro; (17) – mesma parte do açude após as chuvas de dezembro.

Fonte: WANDERLEY (2013)

A volta da chuva representou um momento de planejamento, pois é preciso racionalizar a produção de forragens. A área de Caatinga foi destinada para alimentação imediata do gado, enquanto a área plantada com capins foi destinada ao armazenamento para o próximo período seco, garantindo a reserva alimentar. Além dos capins plantados, a Caatinga apresentou um estoque de forragens muito importante, por isso quando bem manejada a vegetação nativa é um importante recurso para produção agropecuária no semiárido.

#### 4 – Conclusões

A variabilidade do clima semiárido é um desafio para as atividades agropecuárias, na medida em que os longos períodos de estiagem são prejudiciais ao desenvolvimento de muitas espécies de plantas e animais. No entanto, fica evidente que o emprego de tecnologias apropriadas às características ecológicas locais permite que a convivência com o clima ocorra de maneira muito mais harmônica.

Na fazenda Barra do Juá, optou-se pelo manejo de elementos biológicos nativos e exóticos, ao ambiente, adaptados às condições climáticas locais, e mesmo em um período de seca extrema (2012 -2013) foi possível manter as atividades da fazenda com recursos próprios. A partir das experiências vivenciadas nesse trabalho foi possível destacar alguns aspectos importantes quanto ao manejo da terra em climas semiáridos do nordeste brasileiro: 1) é essencial planejar as atividades agrárias conhecendo bem o ritmo climático, para que a produção não seja prejudicada nos períodos de escassez das chuvas; 2) desenvolver estudos que valorizem o manejo da vegetação da Caatinga de maneira



sustentável; 3) o desmatamento desordenado pode acelerar os processos erosivos, decorrentes do regime torrencial de precipitação, diminuindo a fertilidade dos solos; 4) aperfeiçoar o desenvolvimento de tecnologias coerentes com as características socioambientais.

Por esta razão, a compreensão do clima enquanto elemento essencial no processo produtivo é um caminho importante, na medida em que contribua com o aprimoramento técnico, assim como promova uma maior abrangência social das práticas de convivência. Portanto, é importante o desenvolvimento de iniciativas que promovam o aperfeiçoamento tecnológico (muitas vezes simples) através de um conhecimento construído a partir da lógica de convivência com as características geográficas das diferentes unidades de paisagem do semiárido.

## 5 - Referências

AB´SABER, Aziz. **Os domínios de natureza no Brasil e potencialidades paisagísticas**. Ateliê editora. 6ª edição. São Paulo, 2003.

BARBOSA et al. **Vegetação do Cariri Paraibano**. Editora UEPB, Campina Grande, 2007.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1999

Ely, D.F. Teoria e métodos da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos práticos. (Tese de Doutorado) Presidente Prudente, 2006.

MARENGO, J.A. **Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação à Mudanças do Clima no Semi-árido do Brasil**, Brasília, 2008.

MONTEIRO, C. A. F. Análise Rítmica em Climatologia : problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

SANT´ANNA NETO, J.L. História da climatologia no Brasil: Gênese e paradigmas do clima como fenômeno geográfico.n.7. Florianópolis. Imprensa Universitária, 2004.

\_\_\_\_\_. Clima e organização do espaço. Boletim de Geografia. V.16 n.1, São Paulo, 1998.

\_\_\_\_\_. Da climatologia geográfica à geografia do clima: gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. Revista da ANPEGE. V.4,2008.