



AS TRANSFORMAÇÕES SAZONAIS DA PAISAGEM NA ILHA DO CAREIRO E SUAS CONSEQUÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS

The seasonal changes of the landscape on the island of Careiro and social-environmental consequences

Mônica Alves de Vasconcelos¹
 Maria Antônia Falcão de Oliveira²
 David Franklin da Silva Guimarães³
 Henrique dos Santos Pereira⁴

Resumo: O monitoramento das alterações da cobertura do solo permite identificar a dinâmica dos fenômenos ocorridos na paisagem e as suas possíveis implicações socioambientais para as populações humanas residentes. O presente trabalho teve por objetivos: (1) Quantificar as alterações na paisagem de uma área de planície de inundação do rio Amazonas, a Ilha do Careiro da Várzea, na transição entre as estações fluviométricas de cheia e seca; (2) Analisar as consequências dessa dinâmica sazonal nos modos de vida de seus habitantes. Para os cálculos das variações na cobertura do solo foram utilizadas duas imagens Landsat, sensores TM e OLI representando as estações. As classes de cobertura do solo estudadas foram: solo exposto, água, área úmida e floresta. Os resultados apresentaram grandes diferenças nos valores das classes de cobertura entre as estações estudadas. Entre a estação cheia e o começo da estação seca há uma redução de 6% na área de espelho d'água dos lagos. As comunidades rurais amazônicas desenvolveram estratégias adaptativas para os diferentes períodos sazonais, intensificando as atividades produtivas durante a fase terrestre do ecossistema, o que permite sua adaptação ao caráter anfíbio das paisagens das regiões de várzea da Amazônia central.

Palavras-chave: Planície de inundação amazônica. Comunidades ribeirinhas. Adaptabilidade. Sensoriamento remoto.

Abstract: The monitoring of soil cover changes allows the identification of the dynamics of the phenomena occurring in the landscape and their possible socio environmental implications for resident human populations. The present work had the objectives: (1) Quantify changes in the landscape of a floodplain area of the Amazon River, *Careiro da Várzea* Island, in the transition between high water and low water seasons; (2) Analyze the consequences of this seasonal dynamics in the ways of life of its inhabitants. For calculations of variations in soil cover, we used two Landsat images, TM and OLI sensors representing the seasons. The soil cover classes were exposed soil, water, wetlands and forest. The results presented great differences in the values of the classes of soil coverage between the seasons. Between the high water season and the beginning of the low water season there is a 6% reduction in the water mirror area of the lakes. The Amazonian rural communities developed adaptive strategies for the different seasonal periods, intensifying the productive activities during the terrestrial phase of the ecosystem, which allows their adaptation to the amphibian character of the landscapes of the floodplain regions of central Amazonia.

Keywords: Amazonian floodplain. Riverine communities. Adaptability. Remote sensing.

Como citar este artigo: VASCONCELOS, M. A. de; OLIVEIRA, M. A. F. de; GUIMARÃES, D. F. da S. PÉREIRA, H. dos S. As transformações sazonais da paisagem na ilha do Careiro e suas consequências socioambientais. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.10, n.21, p. 87–98, Número especial, 2017.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPGCASA, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: monica.engbio@gmail.com

² Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais – PPG-CIFA, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: marian.florestal@gmail.com

³ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPGCASA, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: davidquimaraes2009@hotmail.com

⁴ Doutor em Ecologia. Professor associado IV da Faculdade de Ciências Agrárias e Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: henrique.pereira.ufam@gmail.com

Introdução

Construir ciências na Amazônia é pensar e discutir estratégias metodológicas que vislumbrem as dinâmicas do espaço dessa região. Nesse sentido, entre os trabalhos que estudam a Amazônia, as primeiras referências da vivência ribeirinha estão relacionadas à dinâmica da paisagem e ao papel dos cursos fluviais (WITKOSKI, 2010, p. 58). A importância dos rios revela a vivência e o desenvolvimento de várias localidades que estão entremeadas pelas águas, pois são por meio delas que o cotidiano se reproduz material e imaterialmente. São através dos cursos fluviais que se movimentam sonhos, desejos, encontros e modos de vida (SOUZA, 2009).

A Amazônia legal possui uma área estimada em 3,9 milhões de km², desta região a área alagável fica entre 400.000 e 500.000 km², dos quais as planícies próximas aos rios, alagável anualmente, ocupam 300.000 km² (WITKOSKI, 2010, p. 112). Este plano aluvial, situado nas terras baixas, é conhecido como várzea (PEREIRA, 2007, p. 15).

O Rio Amazonas e seus grandes afluentes mostram um pulso de inundação monomodal, previsível, com alta amplitude e uma forma sinusoidal (JUNK et al., 2012). A amplitude da variação anual do nível dos rios da região fica em torno de $10,2 \pm 1,97\text{m}$ para o rio Negro na região de Manaus (Figura 1). No período registrado, a maior amplitude observada foi de 14,62 em 1997 e a menos foi de 5,45m em 1912 (PORTO DE MANAUS, 2016).

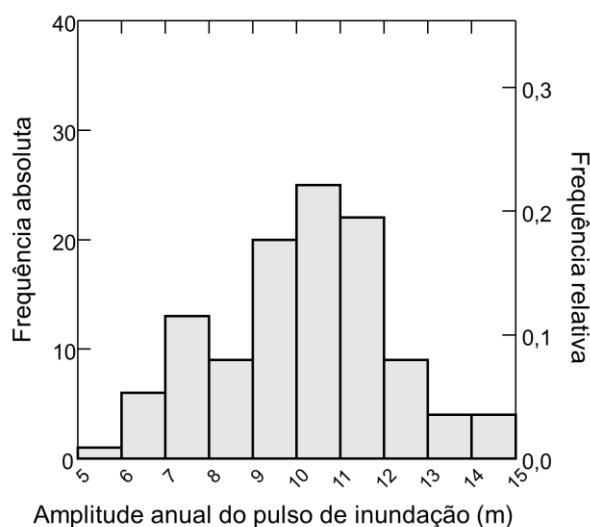


Figura 1: Histograma da amplitude anual da variação da cota do rio Negro na região de Manaus para o período de 1902-2015.

As várzeas da Amazônia central possuem quatro estações climáticas definidas pela sazonalidade dos rios: a enchente, a cheia, a vazante e a seca (PEREIRA, 2007, p. 16). As estações enchente/cheia têm um período total de oito meses e a vazante/seca quatro (Quadro 1). A lentidão da enchente é um importante fator para a manutenção da biota nos ecossistemas de várzea, além de ser imprescindível para existência de atividades produtivas nestas regiões.

Quadro 1: Estações climáticas da várzea na região da Amazônia Central.

Estações	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Enchente												
Cheia												
Vazante												
Seca												

Adaptado de Witkoski, 2007.

A dualidade paisagística determinada por estas estações climáticas é um fator ecológico limitante para a vida nos ambientes de várzea do rio Solimões (PEREIRA, 2007, p. 15). As espécies da fauna e da flora, ao longo dos anos, desenvolveram adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas para sobreviverem nesse espaço.

Segundo Sternberg (1998, p. 16) a água é o fator primordial no ambiente de várzea, constituindo um quase exclusivo meio de circulação. A altura das águas ritma as atividades humanas ao longo do ano, além de determinar os produtos agrícolas possíveis, assim como os lugares de habitação e de implantação de portos (flutuantes).

A alta fertilidade dos solos das várzeas amazônicas torna-as largamente povoadas. Esta fertilidade é gerada pela deposição contínua de sedimentos oriundos dos rios. No entanto, a proximidade das várzeas com os rios amazônicos marca estes ecossistemas com estações distintas, das quais a cheia pode representar a escassez de alimentos (PEREIRA, 2007, p. 17).

Segundo Souza (2009) os cursos d'água demarcam ou apontam um tempo em que o ritmo e a organização social se interligam. O ciclo da natureza faz com que se cultive determinadas culturas, regendo o calendário produtivo agrícola (WITKOSKI, 2010, p. 125).

O elemento rio faz parte da composição do modo de vida ribeirinho, sendo o espelho das diversas formas de paisagem. A paisagem nesse sentido pode ser traduzida como uso múltiplo de tempos e espaços em que são materializadas as atividades produtivas da pesca e da agricultura (RIEPPER, 2003).

O rio Amazonas na região do Careiro da Várzea possui um período de vazante e um de enchente, sendo contrastado com o regime tipicamente equatorial do Congo que apresenta duas máximas e duas mínimas. Caso a área apresentasse mais que um período de cheia, seria menor o aproveitamento dos terrenos mais baixos e menor a possibilidade para o homem que nele habita. A variação sazonal dos rios afeta profundamente a vida das comunidades da Ilha do Careiro (STERNBERG, 1998, p. 245).

A paisagem é compreendida como uma entidade natural que reúne atributos litológicos, geomorfológicos, edáficos, topográficos, sociais e econômicos, dentre outros, com duas principais abordagens: uma geográfica, que privilegia, o estudo da influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território; e a outra, ecológica, que enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos e a

importância destas relações em termos de conservação ecológica (METZGER, 2001).

Neste estudo utilizou-se o enfoque geográfico, no qual se buscou classificar as áreas homogêneas de cobertura da terra, denominadas de “unidades da paisagem”, possibilitando seu estudo e tratamento através de geotecnologias e uso de imagens de satélite. No entanto, como descrito, a água na várzea amazônica é um dos fortes elos de ligação entre o Homem e o meio ambiente, o qual forma o sistema ambiental, por isso a pesquisa não ficará apenas no estudo físico da localidade em questão.

O estudo da paisagem, visando à investigação dos mais variados tipos de processos naturais, requer a descrição quantitativa dos padrões e da estrutura das paisagens, para que dessa maneira possam ser entendidas e realizadas as predições sobre o fenômeno avaliado (HARGIS et al. 1998).

Na região Amazônica, o monitoramento das alterações da cobertura da terra permite identificar a dinâmica dos fenômenos ocorridos na paisagem, possibilitando o acompanhamento sistemático e auxiliando no entendimento das causas geradoras dos processos antrópicos (COSTA, 2011) ou naturais.

A disponibilidade de dados sequenciais converte a análise multitemporal em uma excelente ferramenta para auxiliar estudos geomorfológicos e sedimentológicos de detalhe, ao estender informações pontuais de uma área para um contexto geográfico ou mesmo paleogeográfico recente, e resulta em fundamental ferramenta para o entendimento da história evolutiva de sistemas deposicionais atuais.

O presente estudo teve por objetivo estudar a dinâmica sazonal da paisagem da Ilha do Careiro da Várzea e analisar as consequências dessa dinâmica no contexto social das comunidades de moradores da região.

Material e métodos

Área de Estudo

O Careiro da Várzea está localizado na 7ª Sub-Região – Região do Rio Negro – Solimões, estando sua sede localizada na margem esquerda do Paraná do Careiro, nas coordenadas geográficas 03°1147'12900” S e 59°49'28'12134” W (Figura 01). Possui área territorial 2.631 Km² (IBGE, 2016). Faz limite com os municípios Autazes, Careiro, Manaquiri, Iranduba, Manaus e Itacoatiara. E está distante da capital do Estado do Amazonas, Manaus, a cerca 29 Km (Figura 2).

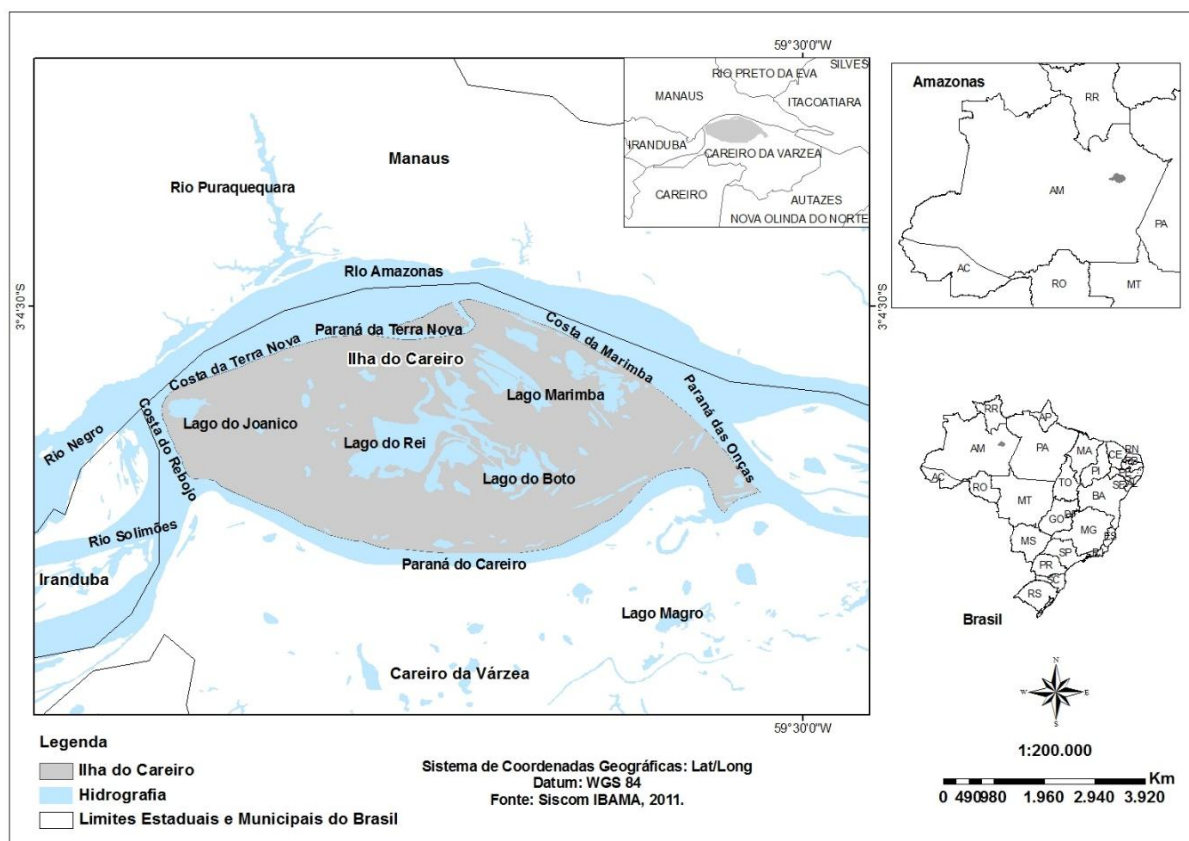


Figura 2: Mapa de localização da Ilha do Careiro.

Até o ano de 1987 era vinculado ao município de Careiro, quando então foi elevado à categoria de município e distrito com a denominação de Careiro da Várzea, sendo instalado seu distrito sede no ano de 1989 (CNM, 2011). A sede municipal do Careiro da Várzea está localizada no Parana do Careiro. Atualmente faz parte da Região Metropolitana de Manaus. Segundo o IBGE (2016) possui uma população estimada de 27.981 habitantes, destes mais de 90% residindo na zona rural do município.

Procedimentos Metodológicos

Para esta fase do trabalho foram utilizadas duas imagens adquiridas gratuitamente no site da *United States Geological Survey* (USGS) <earthexplorer.usgs.gov>. As imagens utilizadas foram: Imagem Landsat-5 TM, data de aquisição: 2006-07-09, Orbita/Ponto 230/062, Bandas 5, 4 e 3 e composição colorida R5G4B3 e Imagem Landsat-8 OLI, data de aquisição: 2015-10-22, Orbita/Ponto 230/062, bandas 4, 5 e 6, composição colorida R6G5B4.

O critério de seleção das imagens na área de estudo, foi de acordo com o menor percentual de cobertura de nuvens na cena, dessa forma, justifica-se a utilização de imagens em diferentes épocas, devido à indisponibilidade de imagens com pouca ou nenhuma cobertura de nuvens em meses correspondentes nos anos estudados.

Assim, devido à falta de disponibilidade de imagens com boa qualidade de mesmo ano, o estudo foi feito com imagens de anos distintos. Para representar a estação “cheia” foi utilizada imagem do ano de 2006 mês de julho, correspondendo a uma cota fluvial era igual a 28,22m; enquanto que para representar a estação cheia, a imagem escolhida foi do mês de outubro de 2015, correspondendo ao início da

estação climática da seca, onde a cota era igual a 16,62m (PORTO DE MANAUS, 2016). Ambos registros representam eventos que foram considerados com normais, considerando-se a série histórica de registros para a estação fluviométrica do Porto de Manaus (MARENGO; ESPINOZA, 2016).

O processamento adotado foi apenas composição de bandas e recorte das cenas utilizando o limite da Ilha (Figura 3).

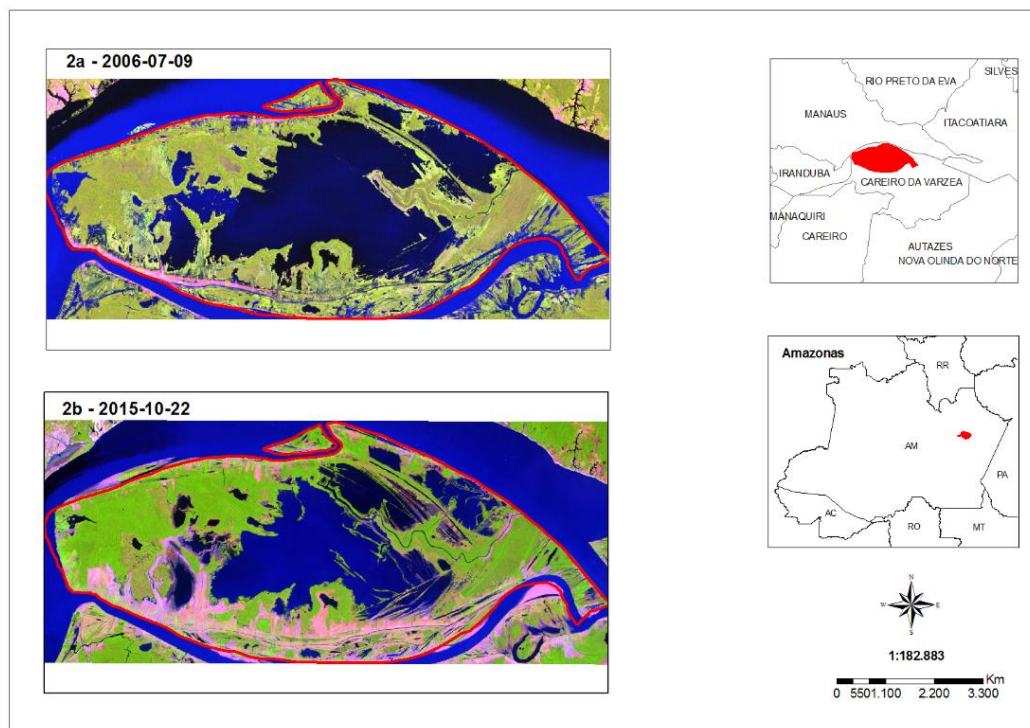


Figura 3: Recortes da ilha do Careiro para a Cheia de 2006(a) e a seca de 2015(b).

Foram coletadas amostras de treinamento e de teste utilizando classificador de Máxima Verossimilhança (MaxVer). O processo de classificação pelo algoritmo MaxVer, é ligado ao método supervisionado, e por isso necessita de uma noção prévia por parte do analista das feições ocorrentes na área de estudo (CRÓSTA, 1993). Posteriormente as imagens foram classificadas utilizando o software ENVI, 5.0. As classes de cobertura da Terra estudadas foram: Água, Área Úmida, Floresta e Solo Exposto.

Após a classificação, visando reduzir a quantidade de pontos isolados observados nas imagens classificadas e, conseqüentemente, promover uma maior uniformidade nas classes definidas, aplicou-se um filtro, janela 3x3 (*Majority parameters*), para eliminação de pixels isolados.

Na sequência foi gerada a matriz de confusão que define os erros de inclusão (erros de comissão) e os erros de exclusão (erros de omissão) existentes na classificação (CONGALTON e GREEN, 2008; TREITZ e ROGAN, 2004). A matriz de confusão ainda possibilita o cálculo da precisão por classe temática, além da exatidão global obtida pela classificação.

Após o processo de classificação foi realizado o processo de validação. As classificações foram avaliadas pelos índices de concordância *Kappa* (CONGALTON e GREEN, 1999, p. 105), gerados a partir da construção da matriz de confusão.

Posteriormente, os índices *Kappa* foram comparados a limiares que avaliam a qualidade dessa classificação (LANDIS e KOCH, 1977).

Segundo Landis e Koch (1977) a avaliação a partir do coeficiente de *Kappa* pode ser realizada com base nos valores apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Conceitos do Coeficiente de concordância *Kappa*.

Coeficiente <i>Kappa</i>	Exatidão
< 0	Péssima
0 – 0,2	Ruim
0,21 – 0,4	Razoável
0,41 – 0,6	Moderada/Boa
0,61 – 0,8	Muito boa
0,81 – 1,0	Excelente

Estudo temporal da Ilha do Careiro – Mapeamento da cobertura da Terra

Para a realização do estudo temporal, foi feito o agrupamento do resultado das classes de cobertura definidas, e posterior cálculo das áreas de cada classe. Desse modo, foi possível observar a dinâmica da paisagem entre as estações cheia e seca nos anos representativos. Posteriormente, são consideradas as consequências dessas mudanças sazonais no modo de vida das comunidades da Ilha do Careiro.

Resultados e Discussão

Matriz de confusão entre as classes

Como observado na Figura 4 com os resultados das matrizes de confusão do ano de 2006 e 2015, houve uma diferença entre os valores obtidos nos anos estudados.

Para o ano de 2006, as classes com maiores acertos foram água e solo exposto apresentando acertos globais de 100% cada. A classes de área úmida teve acerto de 98,7% apresentando confusão de 1,3% com a classe floresta. A classe floresta obteve acerto global.

No ano de 2015 assim como em 2006 a classe de cobertura da terra, a água, teve acerto global de 100%, seguida da classe solo exposto com 98.8% e que apresentou confusão de 1,2% com a classe água. A classe floresta apresentou resultado de acerto 98,6% e o pequena confusão entre as outras três classes estudadas. A classe área úmida teve acerto global de 98,3% e confusão entre as classes de água e floresta.

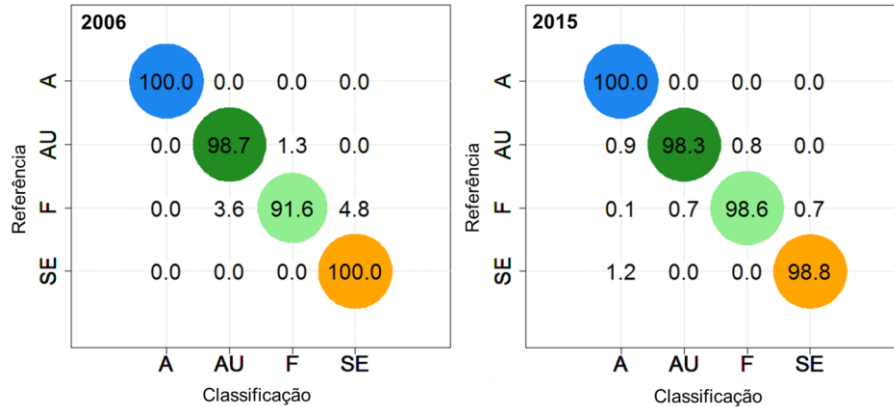


Figura 4: Matrizes de confusão entre as classes dos anos de 2006 e 2015.

A confusão encontrada entre as classes pode ser justificada pela similaridade da resposta espectral das classes, provavelmente influenciada pela umidade encontrada na região.

Os valores encontrados de coeficiente de *Kappa* para cheia do ano de 2006 foi de 0,98, ou seja, considerado excelente com uma acurácia de 99,43% dos valores de classificação.

Para a cheia do ano de 2015, o valor de *Kappa* foi de 0,96, um pouco menor que em 2006, no entanto ainda dentro do conceito de excelente, e apresentou acurácia de 98,19% para a classificação da imagem.

Estudo temporal da Ilha do Careiro

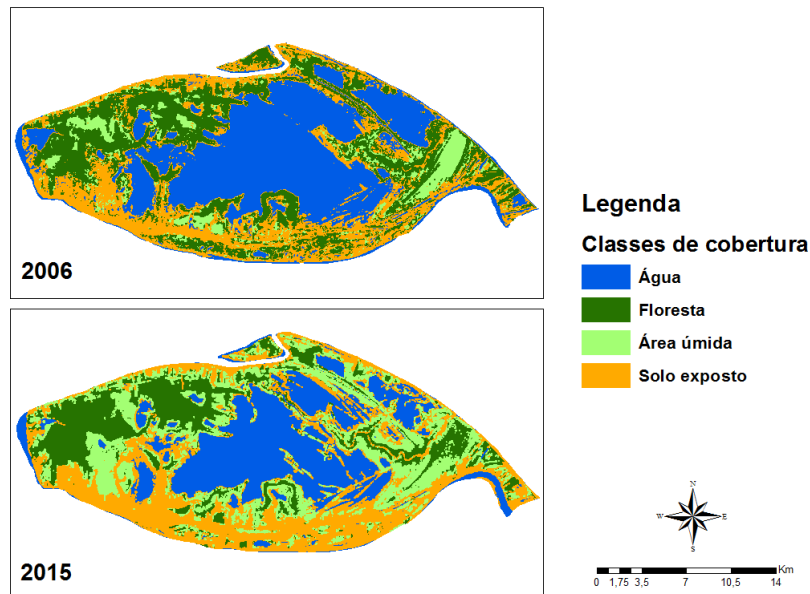


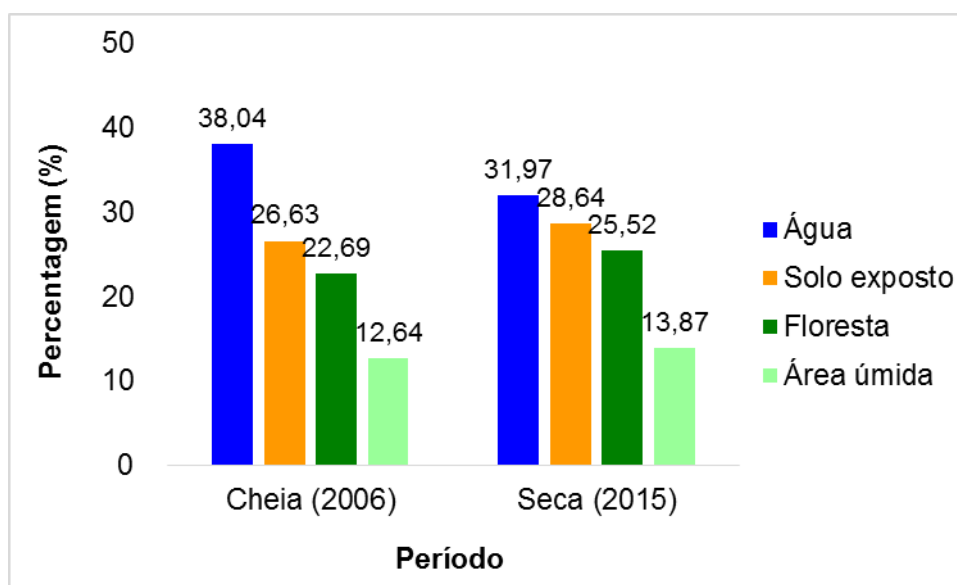
Figura 5: Mapa de cobertura da ilha do Careiro de 2006 e 2015.

O resultado do processamento da classificação Maxver foi o mapa de uso e cobertura da terra da Ilha do Careiro (Figura 5). Nos mapas é possível observar as mudanças de cobertura do solo na ilha.

O percentual da classe água para cheia (2006) e a seca (2015) foi de 38,04% e 31,97% do total da área da ilha respectivamente. Esses valores são justificados pela diferença na cota do nível do rio nas datas das imagens utilizadas.

O segundo maior percentual de cobertura ficou com a classe solo exposto com 26,63% e 28,63%, para cheia (2006) e seca (2015) respectivamente. A classe de floresta com 22,69% e 25,51% foi seguida pela classe área úmida com 12,64% e 13,87%, respectivamente para cheia (2006) e seca (2015) (Gráfico 1). Para esse trabalho a classe área úmida foi considerada para toda área de solo ou vegetação permanentemente coberta pela lamina d'água. Como não houve coleta de dados *in loco*, não se pode afirmar que tratar-se de floresta de igapó ou charco.

Gráfico 1: Percentual das Classes de Cobertura do Solo em diferentes estações fluviométricas na Ilha do Careiro da Várzea (AM).



Com a chegada da estação seca, a Ilha do Careiro tem uma redução significativa da classe água, resultando em um aumento das outras classes de cobertura do solo, fato que pode ser explicado pela topografia ondulada da planície de inundação e que resulta da atividade geomorfológica do rio. A atividade sedimentar do Solimões é responsável pela adição de solos nas terras inundáveis das várzeas, fenômeno conhecido como “terras novas” (STERNBERG, 1998, p. 58). O mesmo autor relata o acréscimo de até 1,5m de solos novos, depositados no período da cheia dos rios.

Mudança da paisagem e dinâmica social

Os ambientes de várzea do rio Amazonas, assim como de outros grandes rios de água barrenta da região são ecossistemas que apresentam duas paisagens distintas geradas pelas estações fluviométricas resultantes das inundações anuais que ocorrem nesses ambientes (PEREIRA, 2007, p. 19).

A partir das adversidades impostas pela mudança da paisagem gerada pela sazonalidade dos rios, as populações humanas presentes na várzea amazônica necessitaram mudar de comportamento (LARAIA, 1986; pg. 39), desenvolvendo uma série de adaptações para gerir os recursos naturais diante da dualidade paisagística existente neste ambiente.

O aumento da classe solo exposto é um importante aspecto para os moradores da Ilha do Careiro que cultivam nas terras de várzea a alimentação para a sustentabilidade de suas famílias. Dessa maneira, na estação da seca os ribeirinhos possuem maior área de terra agriculturável, levando a intensificação do trabalho para otimizar a utilização dos recursos nesta fase de fartura (PEREIRA, 2007).

A dependência da grande produtividade na fase terrestre para o caboclo amazônico rege o calendário de produção agrícola. Nesta época são comuns as práticas de ajuda mútua do tipo parceria e mutirão, principalmente em atividades como a produção de farinha (FRAXE, 2010).

Devido à falta de disponibilidade de solos para as atividades agrícolas em boa parte do ano, os ribeirinhos exerceram a polivalência, tendo como atividades a agricultura, o extrativismo, a atividade criatória e a pesca (PEREIRA, 2007; STERNBERG, 1998).

A alta fertilidade dos solos de várzea é propícia à produção agrícola e de pastagem para a pecuária na região. Diferente dos ecossistemas de terra firme, onde o fator limitante é a fertilidade dos solos, na várzea a sazonalidade dos rios é que limita a produção agrícola da região (PEREIRA, 2007). A lentidão da estação enchente/cheia, oito meses, é que possibilita a existência da atividade agrícola e pecuária na região de várzea.

As culturas agrícolas cultivadas na várzea têm como característica principal o ciclo curto. Entre as culturas estão a mandioca, batata-doce, macaxeira, milho, feijão caupi, malva, juta, várias hortaliças e frutíferas como: a manga, banana e cacau (FRAXE, 2010).

Na estação da cheia, os caboclos ribeirinhos da várzea têm como solução à falta de terras agriculturáveis, em pequena escala, o cultivo de hortaliças em canteiros suspensos ou jiraus (PEREIRA, 2007; FRAXE, 2010). Essa estratégia possibilita o consumo da unidade familiar, bem como a comercialização de hortaliças durante o ano inteiro.

A atividade criatória da várzea consiste, principalmente, na criação de aves e bovinos. A criação de aves é empregada na época da seca, fartura, para o consumo na escassez de alimentos presente na cheia (PEREIRA, 2007). A pecuária na várzea funciona em pequena escala, principalmente para a produção de leite e derivados, e é planejada pelos caboclos como uma forma de poupança para as necessidades da vida, fato observado pela venda de gado ocorrer na época da cheia (WITKOSKI, 2010). No período da cheia os criadores realizam algumas adaptações para dar continuidade à atividade, dentre as quais estão a criação em marombas de aterro, de soalho e a flutuante (STERNBERG, 1998).

Outra estratégia é a criação da ocupação sazonal de capineiro, responsável pela coleta de capim para a alimentação do rebanho. Mas em condições extremas de sazonalidade é necessário deslocar o rebanho para áreas de terra firme. Esta migração gera o perecimento do gado, onde a mortalidade fica entre 40% a 60% (STERNBERG, 1998).

As atividades de extrativismo animal e vegetal dos caboclos na região de várzea ocorrem em menor escala se comparada as outras atividades, mas é parte importante e complementar a alimentação dessas populações (WITKOSKI, 2010). O extrativismo vegetal está ligado à atividade de coleta de frutos, como a castanha

(*Bertholletia excelsa*); exploração de madeira para construções de casas, canoas e outros utensílios; e a extração de componentes vegetais para uso medicinal. A caça de animais silvestres como a capivara, a paca, tatu, jacaré complementa a alimentação cabocla.

Segundo Witkoski (2010), da pesca vem a principal fonte de proteína, além da atividade ser realizada com finalidades comerciais nas regiões de várzea e desempenhada de forma coletiva entre alguns membros da comunidade cabocla. As respostas empregadas pelos caboclos da várzea para as limitações do período da cheia são ajustes reguladores (sociais, comportamentais e culturais) importantes para a adaptabilidade (MORAN, 1994). As estratégias específicas que o homem na várzea tem para o período das estações vazante/seca e enchente/cheia leva o mesmo a ter características anfíbias e a sobreviver às relevantes diferenças impostas pela sazonalidade do rio (FRAXE, 2000).

Considerações Finais

Os dados provenientes de sensoriamento remoto e o uso de ferramentas geotecnológicas são de grande importância e viabilidade para estudos dinâmicos da paisagem na Amazônia, devido suas extensas áreas e pela disponibilidade em pequenas escalas de tempo. Neste estudo, a diferença nos valores das classes de cobertura na Ilha foi diretamente influenciada pelas datas de coleta das imagens, uma na cheia e outra na seca.

Estudos da paisagem que tratem não apenas de resultados da natureza física, ou seja, que estudem o sistema ambiental com o Homem tornam-se de grande valia para pesquisas Amazônicas.

Apesar da praticidade de estudos utilizando o geoprocessamento, ainda há muito para ser feito em pesquisas ambientais nas quais as comunidades humanas sejam consideradas como parte fundamental no contexto estudado.

Referências

- Confederação Nacional de Municípios (CNM). 2011. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br>>. Acesso em: jun 2016.
- CONGALTON, R. G.; GREEN, K. **Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices**. 2nd ed. Taylor & Francis Group, 2008. 201p.
- CONGALTON, R.G.; GREEN, K. G. **Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices**. New York: Boca Raton, FL, 1999. 137 p.
- COSTA, J. A. L. **Avaliação de dados de radar do sensor SAR-R99B no mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Central, município de Manaus**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) — Universidade Federal do Amazonas, 2011.
- CRÓSTA, A. P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas, SP, UNICAMP, ed. rev., 1993.
- FRAXE, T. J. P. **Homens anfíbios: etnografia de um campesinato das águas**. Annablume, 2000.
- FRAXE, T. J. P. **Cultura Cabocla-Ribeirinha: Mitos, lendas e transculturalidade**. 2 ed. São Paulo: Annablume, 2010.

HARGIS, C. D.; BISSONETTE, J. A.; DAVID, J. L. The behavior of metrics commonly used in the study of habitat fragmentation. **Landscape Ecology** 13: 167-186, 1998.

IBGE. 2016. **Estatística da população: estimativa de 2015**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_tcu.shtm>. Acesso em: jun 2016.

JUNK, W. J.; PIEDEDE, M. T.F.; SCHÖNGART, J.; WITTMANN, F. A classification of major natural habitats of Amazonian white-water river floodplains (várzeas). **Wetlands Ecol Manage.** 20:461–475, 2012.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurements of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, p. 159-174, 1977.

LARAIA, R. B. **Cultura – Um Conceito Antropológico**. 11 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996.

MARENGO, J. A; ESPINOZA, J. C. Extreme seasonal droughts and floods in Amazonia: causes, trends and impacts. **Int. J. Climatol.** 36: 1033–1050, 2016. doi:10.1002/joc.4420

METZGER, J. P. 2001. **O que é ecologia de paisagens?** Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001>>. Acesso em: jun. 2016.

MORAN. E. F. **Adaptabilidade Humana: Uma Introdução à Antropologia Ecológica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

PEREIRA, H. P. A dinâmica socioambiental das Várzeas do rio Solimões-Amazonas. In: **Comunidades ribeirinhas amazônicas – modos de vida e uso dos recursos naturais**. Organizadores: FRAXE, T. J. P; PEREIRA, H.S.; WITKOSKI, A. C. Manaus: EDUA, 2007.

PORTO DE MANAUS. 2016. **Nível do Rio Negro**. Disponível em: <http://www.portodemanaus.com.br/?pagina=nivel-do-rio-negro-hoje> Acesso em junho de 2016.

RIEPER, A. **A economia ribeirinha e os tempos da natureza**. (mimeo). 2003. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/a-economia-ribeirinha-e-os-tempos-da-natureza.html>>. Acesso em: jun 2016.

SOUZA, J. A. A. A Espacialidade de uma Amazônia Ribeirinha Face ao Urbano: o exemplo de São Domingos do Capim (PA) e o desenvolvimento do turismo ISSN 1984-4867. **Turismo em Análise**, v.20, n.1, abril 2009.

STERNBERG, H. O'R. **A Água e o Homem na Várzea do Careiro**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2 ed, 1998.

TREITZ, P.; ROGAN, J. Remote sensing for mapping and monitoring land-cover and land-use change - an introduction. **Progress in Planning**, v.61, p. 269-279, 2004.

USGS. 2016. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov>> Acesso em: jun. 2016.

WITKOSKI, A. C. **Terras, florestas e águas de Trabalho: os camponeses Amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais**. 2 ed. São Paulo. 2010.