Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

ORIGINAL ARTICLE

AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS ESPAÇO-TEMPORAL E SOCIAL NO USO DA TERRA NO PAE ILHA MAMANGAL, BAIXO TOCANTINS, MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI ENTRE OS ANOS DE 1990 E 2022

Spatial and temporal changings evaluation and land social use in PAE and Mamangal Island, Baixo Tocantins, Igarapé- Miri municipality from 1990 to 2022

Gabriel Garreto dos Santos
Engenheiro Agrônomo pelo Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Castanhal, Brasil
gabrielgarretosan1@gmail.com

João Paulo Ferreira Neris
Engenheiro Agrônomo pelo Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Castanhal, Brasil
paulonerisfer1@gmail.com

Roberta de Fátima Rodrigues Coelho
Doutora em Agroecossistemas da Amazônia – Professora titular do Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Castanhal, Brasil
roberta.coelho@ifpa.edu.br

Recebido: 23.02.2023
Aceito: 06.06.2023

Resumo

A produção do açaí em Igarapé-Miri, até o início dos anos 1990, era basicamente extrativista, mas o forte interesse mercadológico por suas propriedades funcionais elevou novas formas de organização social e contribuiu para que os extrativistas substituíssem o manejo tradicional pelo manejo intensivo. Isso resultou em inúmeras transformações em seu território. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a dinâmica do uso do solo e da cobertura vegetal no Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Ilha Mamangal, local de maior produção de açaí em Igarapé-Miri, como subsídio para o planejamento de ações e fortalecimento de políticas públicas de desenvolvimento e conservação da biodiversidade. Para tanto, foram utilizadas imagens de satélites provenientes dos sensores Landsat 5 - TM e Landsat 8 - OLI, adquiridas no sítio do Serviço Geológico Americano (USGS), nos anos de 1990, 1996, 2003, 2009, 2016 e 2022. Foi utilizado o algoritmo de classificação de imagens de máxima verossimilhança, que possibilitou a classificação de quatro classes de usos. Posteriormente, manuseando o software Qgis e o Excel, analisou-se estatisticamente as mudanças ocorridas, os quais foram validados em atividade de campo na ilha que compreende a área de estudo. Os resultados mostraram que a Ilha Mamangal sempre sofreu interferências externas em função do mercado hegemônico que impactou nas práticas tradicionais em relação ao manejo do açaí, incluindo perdas significativas da cobertura vegetal e que ao longo dos anos foram convertidas em outros tipos de usos. Isso favoreceu o processo de homogeneização da paisagem e perda da biodiversidade florística do assentamento. As discussões evidenciam a importância da manutenção de manejos tradicionais e de sistemas de produções diversificados para manutenção da biodiversidade existente na várzea de Igarapé-Miri.

Palavras–chave: Açaização da paisagem; Monocultivo; Populações tradicionais; Geotecnologias.

Abstract
The açaí production in Igarapé-Miri was an extractive work in the 1990s. Still, the market's strong attention to its functional properties raised new forms of social organization, and it played a role in the extractivists' traditional management replacement for extensive management. This transformation resulted in numerous transformations in its territory. Therefore, the study objective is the dynamics of soil use and vegetation cover in the Agroextractive Settlement Project (PAE) Ilha Mamangal evaluation, the highest açaí production site in Igarapé-Miri, as a grant in actions planning and strengthening of public policies for the development and conservation of biodiversity. For this purpose, satellite images from the Landsat 5 - TM and Landsat 8 - OLI sensors acquired on the American Geological Survey (USGS) site in 1990, 1996, 2003, 2009, 2016 and 2022 were used. A maximum likelihood image classification algorithm was used, which allowed four use classes. Subsequently, using the Qgis and Excel software, the changes that occurred were statistically analyzed, which were validated in field activity on the island that comprised the study area. The results showed that Ilha Mamangal has always suffered from external interference due to the hegemonic market impacts on traditional practices of açaí management, including significant losses of vegetation cover that were converted into other use types over the years. These impacts favoured the landscape homogenization process and the settlement's floristic biodiversity loss. The discussions show the importance of traditional management maintenance and diversified production systems to maintain the existing biodiversity in the Igarapé-Miri floodplain.

Keywords: Landscape transformed by açaí (Acaízação); Monoculture; Local Folks; Geotechnologies.

1. INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento implementado na Amazônia tem sido à custa do uso indiscriminado dos seus ecossistemas naturais e isso tem causado fortes impactos na dinâmica do uso do solo dos seus diferentes territórios. O município de Igarapé-Miri é conhecido como o maior produtor de *Euterpe oleraceae* Mart. (açaí) da região e o cultivo dessa espécie é de fundamental importância para a economia do estado do Pará, pois responde pela sustentação econômica das populações ribeirinhas.

Partindo deste princípio, destaca-se como situação problema desta pesquisa a perturbação antrópica sofrida nos ecossistemas de várzea nas últimas décadas, devido ao forte interesse na cultura do açaí para suprir a demanda pelos frutos, tendo em vista as suas diversas propriedades nutricionais. Para atender essa demanda exógena, o manejo sugerido pelos técnicos extensionistas, no início dos anos 1990, para o território, foi de retirar todas as espécies florestais e deixar apenas o açaí, imitando um plantio convencional com espaçamento 4m x 4m.

Esse modelo de manejo implementado desencadeou um grave problema nos ecossistemas diversificados dos ribeirinhos: o ressecamento dos frutos e baixa produção

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

do açaí, isso devido aos efeitos nocivos que o monocultivo desta espécie em área de várzea ocasionou, já que nesse tipo de manejo são retiradas espécies de plantas que compõem o habitat natural dessa região. Nesse sentido, as práticas tradicionais de manejo foram adequadas às necessidades do mercado, intensificando o manejo intensivo adotado por alguns camponeses como estratégia para aumentar a produção.

A prática de transformação das áreas de açaizais nativos em monocultivo tem provocado mudanças adversas nas formas de uso e ocupação do solo e afetado a dinâmica socioprodutiva das comunidades. Além de colocar em risco o habitat natural onde os açaizeiros localizam-se, pois retiram outras espécies vegetais, causando grandes impactos como erosão e assoreamento dos rios e igarapés e, com efeito, alteram fortemente a paisagem local (TAGORE; CANTO; SOBRINHO, 2018).

Entender as modificações ocorridas na paisagem e no uso do solo, a partir da transformação nos açaizais nativos, é importante porque contribui para a análise e proposição de estratégias de intervenção e de políticas públicas voltadas e dirigidas para a consolidação de práticas sustentáveis, além de contribuir também para melhor gestão e conservação ambiental do território da várzea miriense. Sendo assim, questiona-se quais fatores influenciaram essa mudança da dinâmica de uso do solo e da paisagem no município de Igarapé-Miri, Pará.

Para tanto, a aplicação de técnicas de sensoriamento remoto, a partir do processamento digital de imagens de satélites, assume tarefa importante nesse processo, uma vez que tem se mostrado eficaz na detecção dos processos de mudanças dos territórios, assim como para acompanhar as dinâmicas de paisagem, como a cobertura vegetal e o uso da terra ao longo dos anos, que apresentam grandes variações espectrais, espaciais e temporais (SOUZA *et al.,* 2019).

Dessa forma, o uso dessas ferramentas é indispensável em estudos de natureza ambiental e social, principalmente quando estão orientados na tomada de decisão para o ordenamento e planejamento territorial, e na definição de políticas públicas direcionadas à gestão dos recursos naturais (PANCHER *et al.,* 2013).

Baseado nisso, o presente trabalho objetivou avaliar a dinâmica do uso do solo e da cobertura vegetal no Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE), Ilha Mamangal, como subsídio para o planejamento de ações e fortalecimento de políticas públicas de desenvolvimento e conservação da biodiversidade do território.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

2. METODOLOGIA

2.1. Área de estudo

O local de estudo é o PAE Ilha Mamangal, com uma área territorial de (2.590 hectares), situado no município de Igarapé-Miri, região do Baixo Tocantins, estado do Pará (Figura 1). Segundo Reis (2015), a várzea de Igarapé-Miri é marcada pela participação de diversas ilhas fluviais banhadas pelos braços do rio Tocantins, cortada por cursos d'água, e abriga um total de 10 ilhas, sendo elas: Mamangal, Sumaúma, Buçu, Jarimbú, Panacauera-miri, Mutirão, Maúba, Itaboca, Pindobal Grande e Assentamento Emanuel, estando situados nestas ilhas os núcleos comunitários.

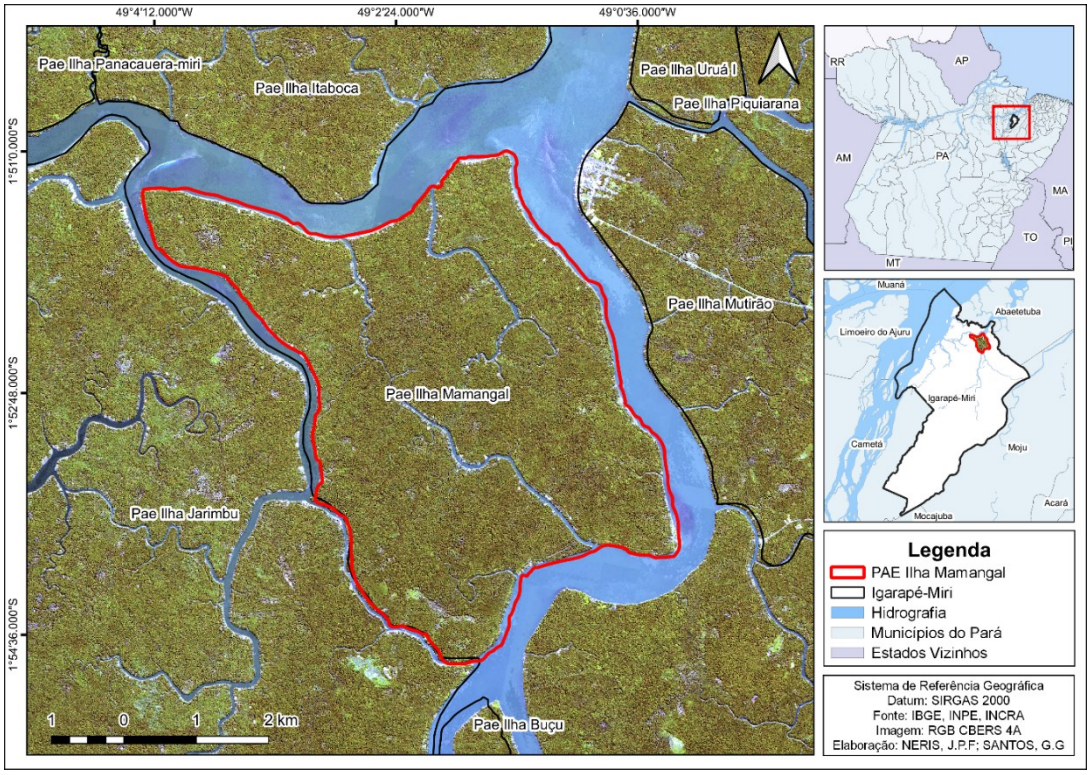


Figura 1: Localização do PAE Ilha Mamangal, Igarapé-Miri, Pará.
Fonte: Os autores (2022).

O território da Ilha encontra-se legalmente dentro do modelo de Projeto de Assentamento Agroextrativista - PAE, instituído em 09 de julho de 2006, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, e abriga um número de 606 famílias distribuídas no decorrer das oito localidades da Ilha (INCRA, 2017).

A paisagem do local é formada por florestas tropicais tomadas de espécies vegetais ombrófilas, para as quais o desenvolvimento exige clima chuvoso e bastante alagado, ou dele se beneficia (COELHO JUNIOR, 2018). Além da presença marcante de florestas

secundárias com espécies arbóreas hidrófilas, palmeiras que em sua maioria são de *Euterpe oleraceae* Mart (ARAUJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015).

2.2. Base de dados e processamento

O levantamento de dados foi feito com base em um questionário semiestruturado, os critérios para seleção das famílias foram baseados nos seguintes aspectos: ser residente na ilha no período anterior ao recorte temporal da pesquisa (1990 – 2022) e ter realizado manejo em suas áreas (intensivo ou não).

Nesse contexto, para diagnosticar a percepção dos agricultores-ribeirinhos foram feitos questionamentos, entre eles, aqueles considerados norteadores da pesquisa. Como, por exemplo, se houve alguma orientação de mudança em relação ao manejo da principal atividade socioeconômica, no caso o açaí. E, se houve essa mudança no manejo, se ela seria a responsável por causar transformações no uso do solo e na dinâmica de paisagem. Além, claro, questionou-se quais sujeitos/instituições interferiram nessas mudanças.

Foram feitas observações *in loco* nos agroecossistemas dos entrevistados e, complementarmente, foram realizados registros fotográficos. Para garantir o sigilo das identidades dos entrevistados, optou-se em utilizar siglas em vez dos nomes (E1, E2 e E3...), assim como foi usado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados georreferenciados utilizados para a construção do mapeamento proposto neste estudo foram capturados através do acervo fundiário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que é de domínio público.

Em relação à aquisição das imagens, estas foram obtidas gratuitamente por meio do acesso do sítio eletrônico Earth Explorer (Earth Explorer, 2022), da United States Geological Survey (USGS). O presente trabalho utilizou imagens de quatro décadas distintas, sendo estas entre os anos de 1990 a 2022.

Foi utilizado um intervalo de 6 a 7 anos, já que o primeiro marco histórico importante de interesse na nossa pesquisa ocorreu na década de 1990 e, devido alguns fatores limitantes na aquisição de imagens por questão da qualidade dessas, já que em alguns anos havia muitas nuvens cobrindo o território da ilha. Dessa forma, quando não foi possível obter imagens no intervalo de 6 anos, utilizou-se a do ano seguinte.

A finalidade em relação à escolha espaço-temporal das imagens foi justamente avaliar o uso do solo, da cobertura vegetal, os possíveis impactos ambientais e as alterações na paisagem local que esse tipo de manejo causou nesse intervalo (1990-2022), sobre os recursos naturais da região. Nesse sentido, para alcançar os objetivos da pesquisa foram

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

utilizadas imagens LANDSAT 5 e LANDSAT 8, que são instrumentos imageadores TM e OLI/TIRS, respectivamente. A escolha destes produtos está relacionada à facilidade e gratuidade em obter as imagens, e por serem produtos referência na avaliação dos recursos naturais.

Dessa forma, para analisar a evolução espaço-temporal do uso do solo e dinâmica de paisagem no assentamento, foram selecionadas quatro imagens orbitais da série LANDSAT 5, sensor TM (órbita/ponto 224/061), datadas de 04 de agosto de 1990, 17 de junho de 1996, 24 de agosto de 2003 e 10 de outubro de 2009. E outras duas imagens da série LANDSAT 8, sensores OLI/TIRS (órbita/ponto 224/061), com data de 27 de agosto de 2016 e 27 de julho de 2022, respectivamente.

Para o processamento das imagens, foram inicialmente realizadas suas correções geométricas para o Datum SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas ano 2000) e a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) fuso 22 sul. Após essas correções, foi realizada a extração da área de estudo para os seis intervalos selecionados, por meio da ferramenta “cortador” do *software* QGis 3.26, e utilizado como máscara o limite da ilha.

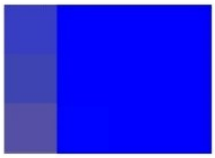
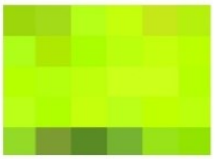
Posteriormente ao recorte das imagens, foi realizada a composição colorida (RGB) para a construção de imagens em falsa cor. Para apresentar as imagens em falsa cor, foram utilizadas para o satélite LANDSAT 5 as bandas 5, 4, 3, com indicação de cada banda nos seguintes canais, vermelho, verde e azul e, para o LANDSAT 8, as bandas 6, 5 e 4 com indicação de cada banda também, nos seus respectivos canais vermelho, verde e azul.

Na sequência, a partir dos procedimentos citados, foi criada uma chave de interpretação com as principais tipologias de unidades da paisagem que integra o território do PAE Ilha Mamangal (Tabela 1). Estas foram agrupadas conforme suas características e homogeneidades, observadas tanto nas imagens de satélites, como em campo. Sendo assim, foram determinadas quatro classes temáticas: corpos d’água, floresta primária, floresta secundária e solo exposto.

Realizadas as etapas supracitadas, iniciou-se o processo de coleta das amostras para as quatro classes temáticas de uso e ocupação do solo definidas, um total de 30 amostras para cada tipo de classe. Após a obtenção dessas amostras, foi realizada uma classificação supervisionada, através do método automatizado de máxima verossimilhança, seguida da produção dos mapas de uso e ocupação do solo da região de estudo. Essa etapa foi feita no *software* QGis, apoiada na ferramenta de classificação digital de imagens OTB: *Orfeo ToolBox*, na versão 8.0.0.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Tabela 1: Chave de interpretação do PAE Ilha Mamangal, Igarapé-Miri – PA.

Unidades da paisagem	Imagem Landsat RGB	Feições da imagem	Fotos de campo
Corpos d'Água		Cor: azul Textura: lisa Forma: regular	
Floresta Primária		Cor: verde escura com incidência de verde claro Textura: rugosa Forma: irregular	
Floresta Secundária		Cor: verde claro Textura: lisa Forma: regular	
Solo Exposto		Cor: rosa Textura: lisa Forma:	

Fonte: Os autores (2022).

Foram realizados trabalhos de campo que consistiam em percorrer a área estudada coletando pontos através de equipamento receptor de GPS e adquirindo fotos dos locais onde os pontos foram retirados. Estes trabalhos permitiram classificar de forma coerente as feições espectrais da área de estudo.

O procedimento pós-classificação das imagens foi a realização do cálculo da exatidão do mapa gerado. A avaliação foi realizada através da comparação entre o mapa temático classificado e a imagem de referência e com as coordenadas de campo. Esse processo foi realizado apenas para o mapa de 2022, em função da não disponibilização de imagens de alta resolução espacial e devido à realização da pesquisa de campo para o reconhecimento da área e dos componentes da paisagem terem ocorrido no ano de 2022.

Por esta razão, optou-se em realizar a validação dos dados apenas para esse período. Sabendo-se que as imagens utilizadas no trabalho para o mapeamento de uso do solo são todas da série LANDSAT e que o número de amostras coletadas por classes nelas foi igual, é possível inferir que há resultados semelhantes de acurácia, extrapolando para os demais intervalos.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Nesse contexto, para validação do trabalho, foram utilizadas imagens de alta resolução espacial de 8 m do satélite CBERS 4A, na composição RGB: 3/4/2 em cores naturais como referência adquirida no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Esta composição foi fusionada com a banda 0 do mesmo sensor que corresponde à imagem pancromática do CBERS 4A, o qual possui resolução espacial de 2 m. A banda pancromática utiliza uma única banda que combina as bandas vermelha, verde e azul, permitindo, dessa maneira, uma maior resolução espacial das imagens no processo gerado.

Para verificar a precisão da classificação referente ao ano de 2022, foram utilizados 397 pontos amostrais, utilizando o plugin AcATAMa, no QGis, os quais foram distribuídos por meio de amostragem aleatória estratificada, na opção: proporção baseada na área de avaliação da classificação supervisionada.

A partir desses pontos, gerou-se uma matriz de confusão entre os dados gerados e a referência, em sequência foi determinado o índice de exatidão global (Equação 1), acurácia do produtor para a classe e erro de omissão, acurácia do usuário para a classe e erro de comissão e o índice de Kappa.

$$EG = \frac{A}{n}\, x\, 100 \tag{1}$$

Onde EG é a Exatidão Global, A, o total de acertos e n o número total de pontos amostrais.

O coeficiente Kappa é uma das variáveis que podem ser quantificadas após a geração da matriz de confusão, sendo ele um índice que retrata o grau de concordância dos dados, ou seja, gera um aspecto de confiabilidade e precisão dos dados classificados segundo a Equação 2: (PERROCA; GAIDZINSKI, 2003).

$$K = \frac{\left[N * \sum_{i=1}^{r} x_{ij} - \sum_{i=1}^{r}(x_i * x_j)\right]}{\left[N^2 - \sum_{i=1}^{r}(x_i * x_j)\right]} \tag{2}$$

Na Equação 2, κ indica o índice de concordância, N corresponde ao número de observações (pontos amostrais); r é o número de linhas da matriz de erro; xii são as observações na linha i e coluna i; xi+ é o total marginal da linha i; x+1 indica o total marginal da coluna i. Para a análise de κ, é importante saber que ele varia no intervalo de 0 a 1, isto é, quanto mais próximo de 1, melhor será a qualidade dos dados classificados. Fonseca

(2000) associa valores do Índice Kappa à qualidade da classificação, de acordo com a tabela 2, em que os valores mais próximos de 1 indicam melhores resultados dos dados classificados.

Tabela 2 – Relação índice-desempenho κ.

Índice Kappa	Desempenho
<0	Péssimo
0 < k ≤ 0,2	Ruim
0,2 < k ≤ 0,4	Razoável
0,4 < k ≤ 0,6	Bom
0,6 < k ≤ 0,8	Muito Bom
0,8 < k ≤ 1,0	Excelente

Fonte: Fonseca (2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Análise do uso do solo e cobertura vegetal no PAE Ilha Mamangal

Os resultados gerados no processo de avaliação da dinâmica de paisagem, no PAE Ilha Mamangal, permitiram identificar quatro diferentes classes de usos: corpos d'água, floresta primária, floresta secundária e solo exposto. É possível identificar claramente a separação entre as classes. Em ambos os processos de classificação, foram obtidos mapas com classes bem individualizadas e coerentes com as imagens LANDSAT TM/OLI e com as observações realizadas na pesquisa de campo.

Nesse sentido, ao analisar o mapa da figura 2, observa-se que em todos os anos analisados: 1990, 1996, 2003, 2009, 2016 e 2022, há o predomínio da classe de vegetação primária, distribuída por toda a ilha, que somou 1587,15 hectares (ha), 61,26% da área total em 2022. Consequentemente, a soma dos usos antrópicos e mudanças no meio natural alcançaram área de 866,25 ha, 33,43% no mesmo ano.

Contudo, é verificada uma expansão marcante de vegetação secundária praticamente em todos os anos da série, especificamente em 2016, em que essa classe representou 1100,61 ha, 42,48% da área total, mostrando maior homogeneização da paisagem na época. Como pode ser verificado na figura 2, o fato ocorrido está associado às práticas produtivas adotadas pelos agricultores-ribeirinhos no manejo intensivo dos açaizais, conforme discutiremos mais adiante.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

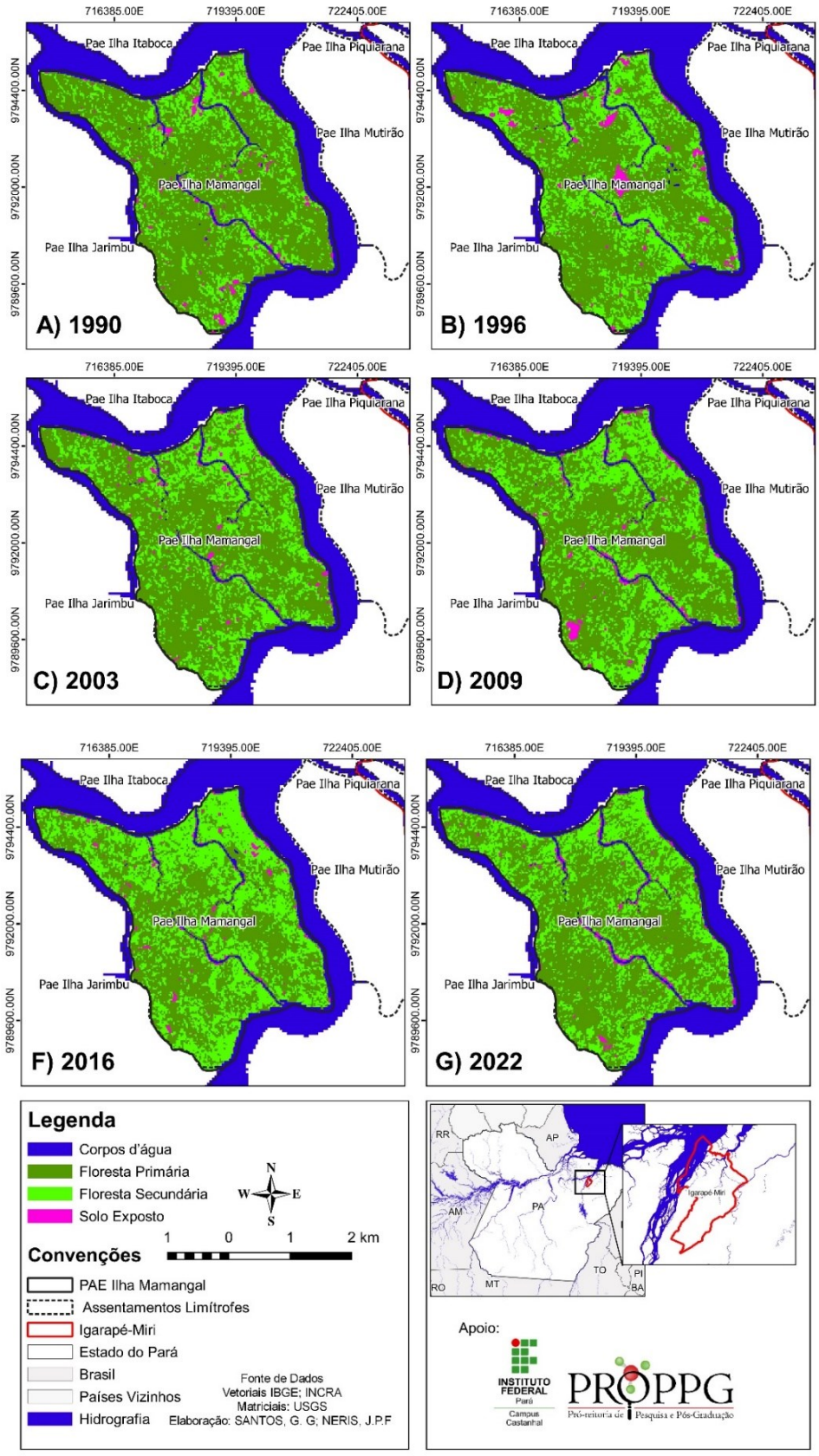


Figura 2 A, B, C, D, F, G: Mapas de uso do solo e cobertura vegetal no PAE Ilha Mamangal, Igarapé-Miri – PA. **Fonte:** Os autores (2022).

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Em Igarapé-Miri, os Projetos de Assentamentos Agroextrativistas são marcados pela substituição de vegetação primária por floresta secundária, devido às atividades agroextrativistas que são exercidas no território. No cenário atual, há uma forte demanda pelos frutos do açaí cultivados nessa região, o que motivou diversos agricultores-ribeirinhos a expandirem seus açaizais empregando práticas de manejo intensivo para aumento da produção e produtividade do fruto (PRAZERES; MEDEIROS, 2021).

O emprego desse manejo vem sendo praticado por muitos anos pelos camponeses-ribeirinhos dessa região, como forma de sustentarem as exigências do mercado, devido à alta demanda que os frutos do açaí têm alcançado, sobretudo pós-década de 1990. O açaí conquistou novos mercados de consumo, ganhando forte destaque no cenário nacional e internacional, em virtude das suas inúmeras propriedades (ROJAS, 2017).

No entanto, esse cenário promissor para a cultura do açaí tem feito surgir diversos debates, sobretudo, devido aos efeitos nocivos desempenhados pelos açaizais em sistema de monocultivo. Esses efeitos negativos foram verificados a campo e nas imagens de satélites no PAE Ilha Mamangal, onde constatou-se que, apesar de não haver avanço significativo de solo exposto na área estudada, a descaraterização da paisagem é perceptível na Ilha Mamangal, dada a transição ocorrida nas áreas de vegetação, especificamente da floresta primária para floresta secundária.

Para Tagore (2017), o manejo nos açaizais em áreas de várzea, modificadas pelos ribeirinhos com a finalidade de aumentar a produção, resulta em sérios riscos ambientais, como modificação da paisagem, resultando na homogeneização e extinção de outras espécies vegetais, as quais desempenham papel de proteção nas margens das várzeas. Ou seja, desempenham papel fundamental nesse ecossistema para manter o equilíbrio do homem *versus* natureza. De acordo com Homma (2014), estima-se que pouco mais de 80 mil hectares de florestas nativas situadas em área de várzea, nas últimas décadas, foram transformados em áreas homogêneas de açaí ao longo dos anos.

Esse processo de homogeneização da paisagem é observado claramente na Ilha Mamangal, onde verificou-se, visualmente, essas modificações espaço-temporalmente na paisagem, nos anos analisados, em que prevalece um crescimento de vegetação secundária em detrimento da vegetação primária. Esse efeito de homogeneização é mais intenso no ano de 2016.

Nesse contexto, a pressão do mercado dado aos frutos do açaí, em função de suas diversas propriedades funcionais, contribuiu e certamente motivou os campesinos situados em área de várzea a praticarem o manejo intensivo dos açaizais. Segundo Araújo e

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Navegantes-Alves (2015), esse tipo de manejo tem sido caracterizado pelo alto grau de intervenção antrópica nos ecossistemas naturais, por práticas como o raleamento de diferentes espécies florestais, priorizando somente as plantas de açaizeiros.

As áreas em hectare e percentual de contribuição de cada respectiva classe de uso do solo e cobertura vegetal em cada período analisado encontram-se discriminadas na tabela 3. Nela, é possível observar as mudanças ocorridas nos componentes de paisagem ao longo de toda a série (1990-2022).

Tabela 3 – Quantificação das áreas (hectare e percentual) dos Componentes da Paisagem do PAE Ilha Mamangal, Igarapé-Miri – PA

Componentes da paisagem	1990		1996		2003		2009		2016		2022	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Corpos d´água	137,90	5,32	128,43	4,95	127,17	4,90	120,15	4,63	125,46	4,84	136,62	5,27
Floresta Primária	1824,5	70,42	1616,58	62,39	1692,90	65,34	1588,05	61,29	1317,42	50,85	1587,1	61,26
Floresta Secundária	565,78	21,83	759,6	29,29	762,93	28,05	809,64	31,25	1100,61	42,48	816,4	31,51
Solo Exposto	61,84	2,38	85,95	3,31	43,02	1,66	72,18	2,78	46,53	1,79	49,77	1,92
Total Geral	**2590,0**	**100**	**2590,02**	**100**	**2590,02**	**100**	**2590,02**	**100**	**2590,02**	**1000**	**2590,0**	**100**

Fonte: Os autores (2022).

Em 1990, deu-se início à exploração do açaí com um olhar distinto do que se tinha até então, já que o açaizeiro tinha como sua principal finalidade a extração do palmito. Além dessa nova visão, o que também colaborou para a diminuição da floresta primária foi o manejo intensivo dos açaizais no formato de monocultivo, que foi proposto pelos técnicos da EMATER-PA, na década de 1990 (ARAÚJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015). Dessa forma, iniciou-se uma intensa retirada de árvores para priorizar o cultivo de açaí.

Neste mesmo ano, o componente referente à classe de floresta primária formava a maioria das áreas ocupadas no PAE Ilha Mamangal, compreendendo 70,42% de floresta nativa sem nenhum tipo de perturbação antrópica. Isso demonstra que, até esse período, as árvores de porte elevado apresentavam uma preservação de sua biodiversidade considerável, tendo uma área de 1824,5 há, apesar de já ter perdido quase 22% de sua cobertura florestal original para os dois últimos ciclos econômicos da região, o madeireiro e o da cana-de-açúcar.

Esses ciclos tiveram declínio na década de 80, mas ainda perduraram por muitos anos como principal fonte de subsistência e sustento de muitas famílias residentes no município de Igarapé-Miri (MORAES *et al.,* 2014). No mesmo ano, as áreas de floresta secundária totalizavam cerca de 565,78 ha, 21,83% de toda extensão territorial do PAE, seguido das classes de corpos d'água, com 137,90 ha ou 5,32% e solo exposto, com 61,84 ha ou 2,30% de áreas ocupadas por esses componentes.

No ano de 1996, verificam-se algumas mudanças no território, principalmente no que se refere à floresta primária, que continua sendo a classe dominante na ilha. Entretanto, observou-se uma diminuição de 207,92 ha de floresta primária, reduzindo de 70,42% do período anterior para 62,39% no decurso seguinte.

Isso equivale a uma perda de mais de 8,03% em um intervalo de 6 anos, este resultado está associado à exploração da cultura do açaí em monocultivo, conforme recomendado pelos técnicos da EMATER/PA de maneira mais intensiva, o que acarretou a derrubada de árvores de portes elevados já que essas competem na questão fotossintética com as palmeiras de açaí.

Ainda analisando este mesmo ano, foi possível notar uma expansão da floresta secundária, passando de 565,74 para 759,06 ha em um período de 6 anos. Esse aumento foi de 193,32 ha, revelando que a redução das áreas ocupadas pela classe de floresta primária está intrinsecamente associada ao aumento da floresta secundária.

Dessa maneira, esta classe passou a integrar cerca de 29,29% do total do território da ilha, seguida por corpos d'água com 4,95% e solo exposto com 3,31%. É importante ressaltar que estas áreas ocupadas por solo exposto não englobam somente áreas que sofreram desmatamento, mas também as residências dos ribeirinhos que estão distribuídas ao longo dos rios, como verificado a campo, esses locais não são caracterizados como desflorestamento, mas sim como áreas residenciais construídas por toda a extensão dos afluentes.

Por esse motivo, esses dois componentes de paisagem, que de algum modo sofreram intervenção humana, foram classificados como solo exposto, em decorrência de serem áreas pequenas e por apresentarem pixels muito semelhantes. Com a finalidade de não causar confusão na classificação, essas duas classes foram agrupadas. Embora seja possível distinguir claramente o que são desmatamento e o que são moradias, devido à sua distribuição espacial por toda a extensão longitudinal dos rios.

Em relação ao decurso seguinte, o ano de 2003, contrariamente ao período anterior, foi observado que não houve diminuição da floresta primária, mas sim uma pequena expansão desta, de 76,32 ha, 2,95% de 1996, para o ano de 2003. Em relação à classe de floresta secundária, sabendo que esta unidade de paisagem está ligada à conversão de áreas para a floresta primária, é de se esperar que houvesse uma supressão da vegetação secundária em função da expansão da floresta primária.

Tal redução foi de 32,13 ha de floresta secundária, uma diminuição ainda menor que o aumento da classe de floresta primária. Dessa forma, verificou-se que a floresta primária

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

também se expandiu em detrimento do solo exposto, que passou de 85,95 a 43,02 ha. Uma perda de 42,93 ha parece pouco se comparado à floresta primária e secundária, mas nesse caso é uma redução de quase 50% dessa classe em apenas 6 anos.

O cenário voltou a se repetir como já vinha ocorrendo na década de 90, com relação ao ano de 2009, momento no qual houve a retomada da redução da vegetação primária em comparação aos anos de 1990, 1996 e 2003. Houve uma diminuição de 104,85 ha, comparado ao ano de 2003, se comparado ao ano de 1990, início do recorte temporal da pesquisa, essa redução de floresta é ainda maior, com 236,45 ha convertidos em outro tipo de uso do solo.

Ao analisar a classe de floresta secundária, neste mesmo ano, foi observada uma área de 809,64 ha, 31,25%, um crescimento de 82,71 ha quando comparado com o período anterior, que é o ano de 2003. Isso evidencia, novamente, que ao ter uma diminuição na floresta primária, neste caso, há uma expansão na floresta secundária. Ainda no ano 2009, a classe de corpos d'água ocupa uma área de 120,15 ha ou 4,63%, seguido da classe de solo exposto com 72,18 ha, 2,78% do território da Ilha Mamangal.

No ano de 2016, foi observada a maior diminuição da classe de floresta primária de toda a série histórica, chegando a ter 1317,42 ha de extensão, uma redução bastante significativa se comparada ao ano de 2009, e maior ainda se comparada com o ano de 1990, período inicial do recorte temporal utilizado nessa pesquisa.

Ao confrontar os dados do ano de 2009 com o período de 2016, notou-se uma perda de 270,63 ha. Dessa forma, a floresta primária que no ano de 2009 comportava mais de 60% do território, decaiu para 50,85% da totalidade do território.

Os dados tornam-se ainda mais evidentes quando a comparação é entre 1990 e 2016, que nesse caso houve uma diminuição de 507,08 ha de floresta primária, decaindo de 70,42% do território para um pouco mais de 50% da área total da Ilha Mamangal, o que evidencia que a floresta secundária teve uma expansão mais marcante entre os anos de 1990 a 2016, causando certamente uma maior homogeneização da paisagem nesse período.

Essa expansão marcante de vegetação secundária pode ser explicada devido ao alto incremento da produção de açaí, com o surgimento do sistema de monocultivo da cultura. Essa realidade ocorrida no Baixo Tocantins corroborou para o fortalecimento da produção e, consequentemente, perdas sucessivas da diversidade das espécies cultivadas. Por isso, põe em risco o desaparecimento de algumas plantas nativas na paisagem natural da região (ARAÚJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015).

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Ainda fazendo o comparativo entre os anos de 1990 e 2016, agora para a classe de floresta secundária, foi notado um considerável aumento, com um acréscimo de 534,87 ha, mostrando que a redução da floresta primária está associada ao crescimento da vegetação secundária. No ano de 2016, os corpos d'água apresentaram 125,46 ha, 4,84% e o solo exposto a 46,53 ha, 1,79% do total de áreas ocupadas na ilha.

No tocante a essas modificações, percebe-se que tem sido proporcional, à medida que a classe de floresta primária decresce, a de floresta secundária expande-se nas áreas do assentamento, isso ocorreu durante toda a série analisada.

Essa constatação é bastante grave, pois o processo que está associado aos sistemas produtivos de Igarapé-Miri induziu grandes transformações nos agroecossistemas da várzea da região, especificamente no que se refere à retirada de diversas espécies e, consequentemente, perda da biodiversidade da flora estuarina, devido ao manejo realizado na cadeia produtiva do açaí, desencadeando uma série de impactos ambientais no ecossistema.

Além disso, os problemas desencadeados por conta do manejo intensivo adotado nos açaizais vão além da perda de biodiversidade da fauna local, afeta também diretamente a produção dos açaizais. Segundo Freitas *et al.* (2021), o desaparecimento da diversidade de plantas no ecossistema de várzea faz com que reduza a quantidade de insetos polinizadores da cultura do açaí, impactando na produção dos frutos, já que a polinização dessa espécie ocorre de forma cruzada e depende desses polinizadores.

Nesse contexto, uma vez que a produção dos frutos é afetada, há um impacto direto também na vida dos ribeirinhos, que têm na cadeia do açaí sua principal fonte de renda e sustento familiar, o qual tem garantido a reprodutibilidade social dessa categoria, que vive no meio natural e depende dos sistemas produtivos diversificados para manterem seus modos de vida.

Em relação ao ano de 2022, foi evidenciado um alto crescimento referente à classe de floresta primária, com aumento de 269,73 ha, 20,47%, passando a alcançar uma área de 1587,15 ha, 60,26% de toda a extensão territorial do PAE. A classe de floresta secundária passou a ocupar uma área de 816,48 ha ou 31,51% do território, ou seja, observou-se uma diminuição de sua área de 284,13 ha, quando comparada com o período de 2016, especificamente devido ao aumento da floresta primária e suas inversões de áreas. Com relação à classe de corpos d'água, essa ocupou 136,62 ha, 5,27%, seguida da classe de solo exposto que se manteve estável com 49,77 ha, 1,92% da área total que compõe a ilha.

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

De maneira geral, os resultados mostram que, no intervalo de 32 anos, houve intensas mudanças nos componentes da paisagem do PAE Ilha Mamangal, em que a cobertura vegetal ocupada por floresta primária foi sendo substituída ano após ano pela classe de vegetação secundária devido ao manejo adotado nos açaizais. No ano de 1990, notou-se o domínio de 70,42% de áreas verdes no assentamento, que representam a classe de floresta primária.

Contudo, ao analisar os anos seguintes, nos anos de 1996, 2003, 2009 e, sobretudo, no ano de 2016, foram verificadas perdas acentuadas da cobertura vegetal e, consequentemente, expansão da classe de floresta secundária. Em relação ao ano de 2022, houve um comportamento distinto dos demais anos analisados, pois voltaram a crescer as áreas de floresta primária de forma mais significativa, com aumento de área de 269,73 ha, 20,47%.

Essas mudanças na recomposição florestal podem ser explicadas por maior interesse dos agricultores extrativistas nos sistemas produtivos diversificados, como a implementação de sistemas agroflorestais (SAFs). Como apontado no estudo de Silva *et al.* (2018), que verificou que já vinha ocorrendo essa transição desde o início do ano de 2016, sobre os sistemas produtivos na Ilha Mamangal. Os autores identificaram que 28% desses sistemas eram compostos por SAFs, seguidos pelo monocultivo de açaí, com 26% de frequência.

Isso revela o início da inserção de princípios e práticas mais sustentáveis implantados pelos agricultores, quanto à prática de cultivo dos açaizeiros em sistemas consorciados com espécies frutíferas e essências florestais. Provavelmente, esse modelo de produção atualmente esteja em um número ainda maior, sobretudo devido à recuperação de áreas de floresta primária e, consequentemente, supressão de vegetação secundária em função de suas inversões de áreas no limite territorial do PAE Ilha Mamangal.

Além disso, outro fator que pode estar associado a essa recuperação de áreas florestadas no ano de 2022 é resultado de ações coletivas dos povos tradicionais frente ao impacto do monocultivo e às mudanças climáticas, que também podem influenciar nos avanços e recuos mais rápidos ou mais lentos da cobertura vegetal.

É sabido que as alterações ocorridas no clima nas últimas décadas são resultantes das ações antrópicas no meio natural como desmatamentos e incêndios florestais, os quais têm intensificado nos últimos anos e elevado de tal maneira as emissões nacionais de dióxido de carbono (CO2) (ALENCAR *et al.,* 2022). Com efeito, entre as principais fontes

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

de emissão de gases do efeito estufa (GEE), no Brasil, estão as modificações do uso e cobertura da terra (BRASIL, 2016).

As mudanças climáticas têm fragmentado a estrutura dos ecossistemas, causando variações fenológicas, mudanças drásticas nas dinâmicas de populações e no ciclo de vida de animais e plantas que, aliadas à conversão do uso do solo, estão promovendo a diminuição de espécies nativas, a desativação de serviços ecossistêmicos e, ao mesmo tempo, a extinção de espécies em nível mundial (JOHNSON *et al.,* 2017).

Neste contexto, foi evidenciado na região de estudo uma prevalência de agroecossistemas mais resilientes, que vêm se consolidando nos últimos anos e contribuindo de forma efetiva, auxiliando na mitigação de seus impactos às mudanças climáticas, onde os agricultores-ribeirinhos não somente têm dado preferência para práticas agroecológicas com a inserção de SAFs, mas também têm praticado o reflorestamento com espécies nativas da região e que são adaptadas ao ecossistema da várzea, como andiroba, miritizeiro, virola entre outras espécies, práticas que têm contribuído de forma positiva para o processo de restauração florestal e aumento da cobertura vegetal nos anos seguintes.

Para Gouyot (2018), exemplos assertivos desse processo de resiliência socioecológica são encontrados em sistemas de base ecológica e nas agriculturas tradicionais, iguais têm sido encontrados nos agroecossistemas dos ribeirinhos da várzea de Igarapé-Miri. Nesse sentido, a diversidade também na escala de paisagem que são manejadas por tais comunidades, igualmente contribuem para o aumento da capacidade de resposta às variabilidades e mudanças climáticas, contribuindo para maior resiliência destes sistemas (ALTIERI, 2012).

3.2. Avaliação da classificação da imagem

Por meio dos dados estatísticos calculados e mostrados através da matriz de confusão (Tabela 4), foi comprovada a eficiência dos sensores orbitais de média resolução espacial para detectar áreas desflorestadas e antropizadas para a realização de atividades socioeconômicas que induziram as mudanças da paisagem natural do PAE Ilha Mamangal. O índice de Exatidão Global foi de 96,98%, ou seja, mais de 96,98% das amostras foram identificadas corretamente pelo classificador, mostrando o bom desempenho da classificação supervisionada.

No tocante à validação e à acurácia, a classificação exibiu um valor de acurácia global excelente. Ao observar a matriz de confusão, notou-se que de um total de 397 amostras distribuídas de forma aleatória, 385 destas expressaram concordância com a classificação.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Foi possível verificar a acurácia do usuário e do produtor, além dos erros de comissão e omissão, sendo que a classe de solo exposto apresentou menor acurácia do usuário e do produtor e simultaneamente os maiores erros de comissão e omissão, 12,5% em ambos.

Tabela 4 – Matriz de confusão, acurácia global, acurácia do produtor e do usuário, erros de omissão e comissão e índice de Kappa para a classificação do ano de 2022.

Classes	Corpos d´água	Floresta Primária	Floresta Secundária	Solo Exposto	Total	Acurácia do Usuário (%)	Erro de Comissão (%)
Corpos d´água	21	0	0	0	21	100	0
Floresta Primária	0	237	5	1	243	97,53	2,46
Floresta Secundária	0	5	120	0	125	96	4,0
Solo Exposto	1	0	0	7	8	87,5	12,5
Total	22	242	125	8	397		
Acurácia do Produtor (%)	95,45	97,93	96	87,5			
Erros de Omissão (%)	4,55	2,07	4,00	12,5	Acurácia Global (%)	96,98	
					Índice de Kappa (%)	94,23	

Fonte: Os autores (2022).

Em relação ao índice Kappa, ele foi determinado para avaliar a exatidão dos dados, permitindo uma visualização dos resultados da classificação. O resultado indicou um coeficiente de concordância superior a 0,9423 ou 94,23%, que, segundo a classificação de Fonseca (2000), foi excelente, demostrando que a classificação supervisionada de verossimilhança na área estudada aproximou-se da realidade de campo.

A matriz de confusão das classes definidas na aquisição de amostras do ano de 2022 apresenta as distribuições de porcentagens de pixel que foram classificados corretamente e erroneamente. Como resultado, observa-se que a classificação é considerada excelente para todos os componentes de paisagem, quando são avaliadas individualmente. Entretanto, de modo geral, existem inconsistências de mistura na realização da classificação, isto porque foram observados pequenos erros entre as classes de uso do solo, fato que explica a não aquisição dos valores máximos na classificação.

Segundo Gonçalves (2015), esses erros ocorreram em função dos limiares da classificação digital, em que as respostas espectrais contidas nessas imagens das classes atingem ou atingiram uma faixa de valores muito próximas, ou semelhantes, proporcionando, dessa maneira, uma confusão com os alvos dessas classes, aumentando o erro consequentemente.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

3.3. A percepção dos ribeirinhos em relação às mudanças na dinâmica de uso do solo na série (1990 a 2022) e do manejo do açaí na Ilha Mamangal, município de Igarapé-Miri

Essa análise busca destacar as percepções ambientais dos campesinos-ribeirinhos, moradores das áreas de várzea do PAE Ilha Mamangal, município de Igarapé-Miri, no Baixo Tocantins, sobre a principal atividade socioeconômica desenvolvida na região, que é o cultivo de açaizeiros, e as práticas de manejo adotadas por eles ao longo dos anos.

Foi identificado, em todas as falas, que as mudanças ocorridas temporalmente no uso do solo e da paisagem estão relacionadas às transformações nos açaizais nativos, na tentativa de transformá-los em sistemas de monocultivo, como acontece em áreas de terra firme. Sendo observado nas imagens de satélites na série temporal de 1990-2022 e confirmado, em campo, nas falas dos agricultores, conforme segue.

> O desmatamento ocorrido na época aqui, que foi feito o manejo intensivo do açaí, a gente percebeu com um certo tempo, que contribuiu muito na mudança de cobertura da terra e também de temperatura do ambiente. Hoje você entra na mata para trabalhar você não consegue trabalhar mais o dia inteiro porque o sol está muito quente, já não se tem mais tantas árvores para embasar mais o sol como antigamente, você fica fadigado com o sol. (E2).[1]

> Esse meu lote que eu trabalho, já não é mais o mesmo, antigamente há 20 anos atrás tinha muita floresta, mas quando veio a recomendação da EMATER de desmatar tudo e deixar só o açaí, e, eu comecei a fazer esse manejo. Tirei todas as árvores grandes ficando apenas o açaí na minha área, mas vim perceber depois de muito tempo que não é dessa forma, minha terra está muita fraca e descoberta com pouca vegetação. Hoje já não pratico o que o pessoal da EMATER falou no passado, que tinha que ser assim, desmatar e manter somente o açaí com 4 metros de distância de uma planta de açaí para a outra. (E7).[2]

Nesse contexto, em relação às mudanças na dinâmica de uso do solo, foi observado que o ano de 1990 teve maior dominância de vegetação primária e, consequentemente, maior preservação dos espaços naturais. Isso pode ser justificado pelo manejo mais tradicional praticado pelos agricultores-ribeirinhos na época, em relação à cultura do açaí, principal base alimentar e de sustentação dessas famílias, e, sobretudo, por esse manejo com práticas conservacionistas não ter sofrido ainda nenhum tipo de interferência externa de mercado para elevar a produção dos açaizais nativos, de áreas inundadas.

Contudo, a década de 90 foi marcada pelo *boom* nacional da comercialização do açaí, devido à expansão do mercado consumidor alcançado pelos frutos dos açaizeiros, após melhoria promovida na saúde dos consumidores e pela fama de ser um fruto originário da região Amazônica (COUTINHO, 2017).

[1] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 27 de mai. 2022.
[2] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 04 de set. 2022.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Esse processo de mercantilização do açaí motivou a exploração desta cultura em escala mais intensiva. Com a finalidade de atender esse novo mercado que surgiu no início dos anos 90, uma das estratégias foi modificar o tipo de manejo empregue nos açaizais nativos das áreas de várzea, na época, pelos ribeirinhos. Houve a transição de um manejo extrativista mais primitivo, praticado por muitos anos por esses sujeitos, para o manejo agroextrativista sugerido pelos técnicos da EMATER/PA, retirando a vegetação nativa e deixando apenas as plantas de açaizeiros.

O resultado desse novo manejo implementado pelos campesinos-ribeirinhos foi uma maior alteração no ecossistema da várzea, com áreas de desmatamento seguidas de sucessivas conversões de floresta primária em floresta secundária para os próximos anos, em função da retirada das árvores de porte elevado e da priorização dos açaizeiros, como foi observado neste estudo.

Nesse contexto, com base nos dados das imagens, foi verificado que 1996 foi o ano em que houve maiores áreas de solo exposto no PAE Ilha Mamangal. Alguns pontos são caracterizados na cor magenta como desmatamento, especialmente nos setores norte, leste e oeste e de maneira mais intensiva na região central da ilha. Esses pontos tiveram aberturas e retirada total de sua vegetação original para implementação de sistemas de monocultivo dos açaizeiros, devido à implantação de projetos que obtiveram financiamento do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO).

Segundo o entrevistado E1, naquela época, foram totalizados 23 projetos para essa região, e isso acarretou intervenção técnica da EMATER, essa sendo a instituição que daria todo o apoio técnico para os contemplados com os projetos. Uma das recomendações dessa instituição era em relação à mudança no manejo dos açaizais, passando a ter uma orientação para que retirassem as espécies florestais e deixassem somente o açaí. Esse fato pode ser percebido na fala de um ator da pesquisa:

> “Quando a gente conseguiu projetos de Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) do governo federal, a EMATER naquela época queria que a gente desmatasse tudo e deixasse só o açaí, mas como a gente tinha um trabalho de experiência com nossos pais e avós, foi que houve conflito de ideias com os técnicos da EMATER daquela época, porque a gente entendia que não deveria ser desmatado.” (E1).[3]

Por outro lado, observou-se, na pesquisa, que embora tenha havido uma certa resistência por parte de alguns campesinos-ribeirinhos da região com este tipo de manejo sugerido pela EMATER/PA, muitos aderiram a essa nova forma de manejar os açaizais

[3] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 27 de mai. 2022.

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

nativos, devido ao repasse financeiro destinado a esses projetos que só liberavam o recurso caso praticassem a recomendação de eliminar as demais espécies de plantas e deixassem somente o açaí e também por acreditarem que esse manejo pudesse aumentar sua produção e sua rentabilidade. Este fato contribuiu para que os agricultores-ribeirinhos transformassem a floresta diversificada em verdadeiras agroflorestas de açaí, intensificando em áreas homogêneas.

Contudo, tal manejo logrou êxito apenas nos primeiros anos. Os agricultores notaram que a constante retirada das árvores de grande e de médio porte estaria afetando o desenvolvimento das plantas e dos frutos dos açaizeiros, em decorrência da prática do desmatamento e do processo de raleamento feito no manejo dessas árvores, que permitiam maior passagem de luz, e isso estava sendo prejudicial à cultura. Dessa forma, esse manejo proposto na época não teve uma boa aceitação pelos agricultores-extrativistas, como pode ser constatado nos depoimentos dos entrevistados:

> "Nós agricultores, nos primeiros anos daqueles que fizeram esse manejo, foi uma beleza, a produção deu bastante certo, mas depois começou a decair por que começou a amarelar as folhas, por que não tinha outra vegetação ali para alimentar a terra, para adubar a terra era só a folha do açaí." (E1).[4]

> "As palmeiras de açaí começaram a amarelar e colocar cachos bem pequenos muito pequenos comparados antigamente, as raízes do açaizeiro começaram a sair para fora e começou subir." (E5).[5]

Nesse sentido, o manejo recomendado pela EMATER/PA provocou uma insatisfação imensa aos campesinos-ribeirinhos: sendo este o responsável em causar o amarelecimento das folhas e a queda precoce dos frutos. As experiências dos agricultores levaram a uma mudança de postura da empresa no decorrer do tempo, fazendo com que ela repensasse sua posição na questão da presença e incremento de outras espécies florestais no açaizal (ARAÚJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015).

Nesse contexto, a inserção desses projetos, que receberam financiamento na época e orientavam a desmatar a floresta e deixar apenas as plantas dos açaizeiros, chegou até os campesinos via Associação Mutirão, tendo a EMATER/PA como empresa responsável por prestar apoio técnico e assistência aos agricultores.

A Mutirão tinha um papel fundamental na articulação entre os agricultores, EMATER/PA e o próprio Banco da Amazônia (BASA), que financiava os projetos do FNO, pelo fato de a associação, enquanto organização social, ter mais engajamento e influência do que os agricultores, de forma individual.

[4] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 27 de mai. 2022.
[5] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 28 de mai. 2022.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

A associação Mutirão também foi essencial quando os agricultores começaram a divergir sobre o manejo sugerido pela empresa. Eles expuseram que quando não estava mais havendo um diálogo com a EMATER/PA, a Mutirão, enquanto associação, articulou diversas reuniões entre banco, EMATER/PA e produtores. Dessa forma, os campesinos-ribeirinhos conseguiram convencer o banco que de fato o manejo que estava sendo praticado não era o adequado, conforme destacado na fala do entrevistado E1:

> A gente rompeu a parceria com a EMATER, a gente tomou conhecimento que o direito era nosso, quem ia pagar o projeto era nós, mesmo que EMATER elaborasse. O banco também tinha que ver que não era isso, a gente foi para embates banco, EMATER e produtor, e conseguimos provar que dá forma que os técnicos queriam não ia dá certo. (E1).[6]

Nesse contexto, observa-se que os tipos de manejo adotados pelos campesinos-ribeirinhos durante os anos foram ressignificando-se, partindo de um manejo conservacionista com pouca ou quase nenhuma intervenção humana. Esse manejo era baseado em conhecimentos empíricos repassados de maneira intergeracional; os extrativistas tinham uma forte ligação com os recursos naturais. Passou-se, então, para outro tipo de manejo, com maior intervenção humana no ecossistema da várzea, como o próprio manejo intensivo proposto pela EMATER/PA, na década de 1990, que recomendava retirar as espécies florestais e priorizar somente os açaizeiros.

Em vista da não aceitabilidade desse manejo, pelo final da década de 1990 e, posteriormente, da atuação das cooperativas locais de Igarapé-Miri e instituições de ensino técnico e superior como Instituto Federal do Pará – IFPA e Universidade Federal do Pará – UFPA, foram apresentados aos agricultores extrativistas da região diferentes modelos e técnicas de manejo dos açaizais, entre os quais os ribeirinhos puderam se apropriar e adaptar para a sua realidade: o aumento da produção de frutos de açaí, a diversificação da sua produção, o aumento da renda e maior segurança alimentar (ARAÚJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015).

Estes mesmos autores, estudando a respeito do extrativismo ao cultivo intensivo de açaizeiro no estuário amazônico, mais precisamente no PAE Ilha Mamangal, constataram que já existem três diferentes tipos de manejo nessa Ilha, sendo eles: tipo 1 – manejo leve; tipo 2 – manejo moderado; tipo 3 – manejo intensivo. Os tipos estão descritos a seguir.

> Tipo 1 – Manejo leve: Esse tipo se caracteriza por utilizar poucas técnicas de manejo no açaí, tendo apenas trilhas abertas no meio dele e a extração do fruto durante a safra.

[6] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 27 de mai. 2022.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

> Tipo 2 – Manejo moderado: Este tipo se caracteriza por intervir modernamente no açaizal usando diversas práticas e associa a produção de açaí com outras espécies florestais. Nos maiores lotes deste tipo é comum a presença de uma área que não sofre intervenção geralmente no fundo das propriedades. Pela sua abrangência, foi subdividido em dois subtipos: manejo moderado – leve e o de manejo moderado – intensivo. No de manejo moderado – leve é comum o consórcio do açaí com a cultura cacaueira.
> Tipo 3 – Manejo intensivo: caracterizado por intervir intensivamente no açaizal, este tipo possui somente açaizeiros, com pouca ou nenhuma ocorrência de outras espécies florestais (ARAÚJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015).

Com base nessa tipologia de manejo apresentada pelos autores, foi identificado, em nosso estudo, que dos setes entrevistados seis praticam o manejo moderado em consórcio com diversas espécies florestais e frutíferas, como a andiroba, facão, ingá e a cultura cacaueira, por exemplo, necessitando, na época de coleta dos frutos e do manejo, a contratação de mão de obra externa para suprir as necessidades dos lotes, como foi narrado pelos agricultores-ribeirinhos. Enquanto apenas um dos entrevistados até o ano de 2021 ainda praticava o manejo sugerido na década de 90, pela EMATER/PA.

Essa prática realizada até o ano passado por este agricultor, de retirar todas as espécies florestais e priorizar somente o açaí, fez com que o seu agroecossistema alcançasse um nível crítico de insustentabilidade, com a presença de áreas degradadas, solos descobertos, erodidos, bastante arenosos e sem nutrientes. Como resultado desse processo, houve uma baixa produção nos frutos do açaí, fazendo com que este produtor revesse sua posição quanto ao manejo sugerido pela EMATER, praticado por ele durante muito tempo, e mudasse sua percepção em relação a novas formas de produção e manejo dos açaizais.

No lote de terra desse agricultor, toda a cobertura florestal foi retirada e transformada em verdadeiros cultivos homogêneos de açaizeiros, isso demandará certamente muito mais tempo, trabalho e recurso para recuperação da área, sendo a recomposição florestal o caminho para esse processo, conforme é apontado na fala desse ator da pesquisa.

> Há 20 anos atrás, aqui eu fazia está minha área e deixava um pouco mais fechado e dava açaí no verão e no inverno, mas depois que clima veio mudando, não deu nada mais certo, do que eu fiz atrás com o manejo recomendado pela EMATER, agora eu replantei o miritizeiro que puxa bastante água, replantei andiroba, estou envolvendo outro tipo de agricultura no meio entre os açaizeiros, para embaçar um pouco o sol, porque o sol entrou na terra e secou a terra, eu batia na terra e ela parecia um concreto de tão seco. Aí eu mudei conforme a natureza mudou, eu já voltei com o pensamento antigo, a gente tem que ir de acordo com o tempo, tirei tudo, todas as espécies florestais. Mas agora o manejo atual, eu já comecei a replantar as espécies florestais, no ano passado mesmo, já em 2021, que comecei o replantio. (E7).[7]

[7] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 04 de set 2022.

ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

Nesse contexto, dadas as constantes constatações de degradação no ecossistema da várzea sobre os recursos naturais, especialmente em relação à destruição das matas ciliares, assoreamento de rios e perda da biodiversidade, os campesinos-ribeirinhos começaram a repensar seus modos de produção e, dessa forma, surgiram iniciativas, por parte deles próprios para a mitigação ou solução desses problemas, por meio de práticas de recomposição florestal (CAVALHO; NAVEGANTES – ALVES; CARNEIRO, 2021).

Contudo, ainda segundo esses mesmos autores, essas práticas, realizadas em um contexto amazônico, notadamente em áreas de várzeas estuarinas, não têm conseguido alcançar tanta visibilidade, e pouco se conhece sobre os processos e a dinâmica desta recuperação florestal, sobretudo no que diz respeito aos processos agroecológicos.

Mesmo não havendo conhecimento técnico por parte dos campesinos-ribeirinhos sobre essa dinâmica da recomposição florestal, muitos já vêm praticando em seus agroecossistemas, utilizando os conhecimentos empíricos, os quais são repassados de maneira intergeracional e têm sido aplicados por esses sujeitos, para esse processo de condução da regeneração natural, conforme foi observado com os atores desta pesquisa.

As espécies que estão sendo utilizadas no processo de recomposição florestal no agroecossistema do agricultor que abriu toda sua área e que vinha ao longo de mais de vinte anos trabalhando com o monocultivo de açaí, como foi citado anteriormente, são espécies que segundo ele apresentam potencial de recuperação das áreas degradadas e trarão benefícios aos açaizeiros. Dentre essas espécies, foram identificadas nas falas durante a entrevista as seguintes: *Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. (facão/palheteira), *Carapa guinaneis* Aubl. (andiroba), *Mauritia flexuosa* L. (miriti), *Inga edulis* Mart. (ingá), *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Ucuuba/virola).

Em relação aos anos de 2003 e 2009, analisados na série temporal, houve poucas mudanças nos componentes de paisagem da Ilha Mamangal, embora Araújo e Navegante-Alves (2015) explanem em seus estudos sobre essa temática que, quando houve a mudança de posicionamento da EMATER-PA, o manejo dos açaizais passou de intensivo para moderado. No entanto, em meados dos anos 2000 houve uma retomada do manejo intensivo com tendência para os anos subsequentes, devido ao crescimento e à forte demanda pelos dos frutos de açaí, e, dessa forma, os agroecossistemas dos agricultores retornaram a ter predominância de açaizeiros.

Esse fato contribuiu para que o ano de 2016, mesmo não havendo mais o incentivo da EMATER/PA para os campesinos-ribeirinhos praticarem o manejo intensivo dos açaizais, alcançasse um desmatamento progressivo, conforme é observado nesta

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

pesquisa. Para Carvalho (2018), este fato é motivado pelo manejo intensivo dos açaizeiros praticado ainda por diversos campesinos, como é evidenciado na fala do entrevistado E1:

> Uns fizeram em pequenas áreas, é claro pega toda esse caule essa folhagem no chão a terra fortalece, e os poucos que fica começam a produzir muito. Aí alguns fizeram e os outros começaram a copiar, não acordaram para essa questão ambiental, que você está desmatando ficando só com o açaí, então de 2015 pra cá, até o comecinho do ano de 2016 começou a abrir mais a intensificar mais o manejo em função do capital, para produzir para ter mais dinheiro. Algumas pessoas começaram a fazer novamente esse manejo dentro da ilha, não acordaram que você está derrubando as árvores, começando a ficar só com monocultura. Claro que deu mais produção, mas quando acaba com essa adubação dessas árvores que foram derrubadas, a gente não tem como adubar. (E1).[8]

Dessa forma, o fator de mercado, de oferta e demanda pelos frutos desta palmeira é um dos principais influenciadores para que se observe até o ano de 2016 a maior supressão de vegetação primária. Conforme apontado por Homma (2014), o crescimento da demanda do açaí gerou um volumoso desejo no manejo das áreas de várzea. Já Carvalho (2018) afirma que, com o aumento da produção de açaí, o campesino-ribeirinho inseriu no seu modo de produção o monocultivo.

Contrariamente aos dados discutidos anteriormente, no ano de 2022, foi verificada a retomada do crescimento da floresta primária. O crescimento e a recuperação das áreas modificadas pelos campesinos têm sido resultado da própria conscientização local dos ribeirinhos, como apontam Almeida *et al.* (2021), em sua pesquisa que evidenciou que a Associação Mutirão tem participado nessa conscientização, trazendo discussões sobre o assunto, procurando o esclarecimento e incentivo da produção sustentável e diversificada, a partir da implantação de agroflorestas com essências florestais e espécies frutíferas junto ao açaí, visando o impacto mínimo. Conforme é evidenciado nas falas dos entrevistados, verifica-se essa politização e cuidado com os recursos naturais e com os processos que o compõem.

> Se a gente deixar as árvores e fazer a manutenção correta, produz mais o açaí e melhora a qualidade, por que se tirar todas as árvores o açaí começa a secar quando chega no final de outubro pra novembro, e acaba perdendo a produção, por que as vezes começa a paruar e começa a secar. (E2).[9]
>
> Não é só nós que depende do produto, da floresta os animais também precisam, tem que deixar os outros arvoredos que dá fruta, a mucura precisa, passarinho também precisa entende. (E3).[10]
>
> As outras espécies junto ao açaí trazem muito benéfico pra gente, melhorou muito o solo, porque assim vai caindo as folhas e ficando no solo. O meu açaí não seca

[8] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 27 de mai. 2022.
[9] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 27 de mai. 2022.
[10] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 27 de mai. 2022.

> mais, antigamente no mês de outubro secava todo o açaí, hoje em dia já não seca mais, têm uma qualidade melhor dos frutos. (E4).[11]

Com base nessas informações, observa-se que, nos últimos anos, os agricultores têm tomado o cuidado em não praticar o manejo intensivo de suas áreas, em decorrência dos bons resultados que vêm sendo alcançados com os plantios de açaizeiros em consórcio com outras espécies, o que tem garantido melhoria dos frutos e evitado o ressecamento, como estava ocorrendo em anos anteriores. Outro ponto relevante a ser destacado é a sensibilização dos campesinos-ribeirinhos em não praticarem o desmatamento total de seus lotes, em razão de os animais, assim como os próprios extrativistas do açaí, necessitarem de áreas de matas preservadas para manter o equilíbrio entre homem e natureza e a garantia de suas sobrevivências.

De maneira geral, com base nos dados das imagens, em todos os anos da série em análise foi notado que a descaracterização da paisagem promovida pelo desflorestamento é praticamente inexistente ou muita baixa, devido à retirada parcial da vegetação no manejo dos açaizais, em relação à classe de desmatamento verificado no mapeamento deste estudo. No entanto, mesmo esse processo de implantação de agroflorestas de açaizeiros não envolvendo o desmatamento total, práticas de manejo intensivo têm substituído gradualmente a participação de espécies arbóreas nativas por desbaste e/ou com plantios densos de palmeiras de açaí no sub-bosque para aumentar a produtividade (FREITAS *et al.,* 2015).

Com efeito, essas práticas vêm causando uma maior homogeneização da paisagem com eliminação das espécies nativas e alterando fortemente o ecossistema da várzea, transformando esses locais que um dia já foram áreas cobertas por vegetação primária e diversificada em espaços com vegetação secundária e homogênea. Tagore (2017) expõe que a homogeneização da paisagem se dá pela predominância de uma espécie em prejuízo de outras, findando em eliminação de espécies com um papel indispensável em seu habitat natural, e sua extinção pode gerar uma série de problemas ocasionados a partir desse desequilíbrio no meio natural.

> A retirada das outras árvores teve muito impacto negativo, hoje as áreas que fizeram o replantio a produção de açaí são fracas e a terra perdeu a força. Nós notamos o desaparecimento de algumas espécies de plantas como virola e o miritizeiro que tem muito pouco. Por isso, que hoje a gente deve manter as outras árvores com o açaí, porque ajudam a fortalecer a terra e ajuda na proteção do solo. Sem contar que o clima é totalmente diferente fica mais frio melhor de trabalhar.(E6).[12]

[11] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 28 de mai. 2022.
[12] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 28 de mai. 2022.

Caderno de Geografia (2023) v.33, n.74
ISSN 2318-2962
DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n74p830

> Nesse meu lote percebi o desaparecimento de plantas importantes como o miritizeiro, que puxa água, virola, seringa e outras plantas por causa do desmatamento, minha terra está fraca, todas que são desmatadas a terra está fraca, diferente das áreas aqui perto que tem árvores. Hoje eu compreendo aprendi com os erros que não precisa mais desmatar por isso estou plantando de novo, porque essas plantas vão dá suporte para o açaí dá cachos grandes. (E7).[13]

O desmatamento causado com o manejo intensivo dos açaizais promoveu a eliminação de diversas espécies associadas ao açaí e, com a retirada dessas plantas, os agroecossistemas dos agricultores-ribeirinhos, em alguns casos, têm atingido nível crítico, com perdas frequentes de vegetação parcial ou até mesmo total, como verificado neste estudo, este fato pode inferir negativamente na natureza originária dos ecossistemas da várzea.

Além de promover grandes desequilíbrios ambientais, devido ao manejo intensivo e agressivo praticado pelos campesinos para o predomínio dos açaizeiros, tais práticas de manejo põem em risco o ambiente natural onde os açaizeiros se localizam, pois eliminam outras espécies de plantas importantes, causando erosão do solo e, como efeito, modificam a paisagem local (TAGORE; CANTO; SOBRINHO, 2018).

Nesse contexto, uma das formas de manter esse ambiente resiliente, a fim de que haja uma maior preservação desses espaços naturais, mantendo o equilíbrio do ecossistema da várzea de Igarapé-Miri e, simultaneamente, garantindo a soberania alimentar dos ribeirinhos com a extração do açaí, é a manutenção da floresta em pé e dos sistemas produtivos diversificados como já vem sendo discutido neste trabalho.

Nesse sentido, adaptações nos sistemas de produção dos campesinos-ribeirinhos são necessárias, bem como a escolha sempre por sistemas diversificados, a exemplo da implementação e manutenção dos SAFs em seus lotes, já que tiveram experiências recentes de que o açaí em monocultivo em áreas de várzea não é viável. Essas adequações trariam muitos benefícios aos agricultores locais, uma vez que eles já são sensibilizados e cientes dos impactos do manejo intensivo dos açaizais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, a análise da dinâmica do uso do solo e da cobertura vegetal do PAE Ilha Mamangal nos anos de 1990 a 2022 mostrou-se eficaz para se entender a evolução espaço-temporal da expansão das atividades ocorridas no entorno da

[13] Pesquisa de campo realizada no PAE Ilha Mamangal em 04 de set. 2022.

ilha, de forma que o emprego das geotecnologias é uma importante estratégia para o estudo e compreensão do uso e ocupação da terra e gestão dos recursos naturais.

O manejo intensivo dos açaizais, praticados nos agroecossistemas dos agricultores da várzea do PAE Ilha Mamangal, proporcionou uma expansão da produção e, consequentemente, aumento na renda dos campesinos-ribeirinhos. Contudo, o desmatamento desempenhado em tal manejo implicou em fortes alterações no uso do solo e na cobertura vegetal do assentamento, impactando drasticamente na configuração do meio natural, abrangendo a homogeneização da paisagem, colocando em risco a sustentabilidade e o grau de resiliência do ecossistema da várzea em se recompor.

O efeito disso fez com que os agricultores-ribeirinhos repensassem o tipo de manejo desempenhado e optassem por manejos mais sustentáveis, baseados em princípios agroecológicos, bem como a implementação de SAFs nos seus lotes, diversificando sua produção e aumentando o número de espécies florestais e frutíferas consorciadas com o açaí na tentativa de recuperar suas áreas e os prejuízos causados pelo manejo intensivo dos açaizais.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. *et al.* **Amazônia em chamas:** o novo e alarmante patamar de desmatamento na Amazônia. Manaus: IPAM, 2022. 21p.

ALMEIDA, B. B. *et al.* Transformações observadas pelos atores sociais na várzea de Igarapé-Miri (PA) a partir o aumento da produção do açaí (Euterpe oleracea Mart.). **Research, Society and Development,** v. 10, n. 10, p. e173101018548-e173101018548, 2021.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia:** bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo: Expressão Popular, 2012. 400p.

ARAÚJO, C. T. D.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açaizeiro (Euterpe oleracea Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. **Revista Brasileira de Agroecologia,** v. 10, n. 1, p. 12-23, 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.** Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. 45p.

CARVALHO, R. C. **Recuperação florestal em açaizais de várzea submetidos ao manejo intensivo no estuário amazônico.** 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

CARVALHO, R. D. C.; NAVEGANTES-ALVES, L. D. F.; CARNEIRO, R. D. V. Recuperação florestal em várzeas do estuário amazônico submetidas ao manejo intensivo de açaizais. **Ambiente & Sociedade,** v. 24, p. 1-22, 2021.

COELHO JUNIOR, F. D. P. **Estrutura de governança no arranjo produtivo local do açaí no município de Igarapé-Miri.** 2018. 95 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

COUTINHO, R. V. **A exploração do açaí como alternativa para o desenvolvimento econômico da Amazônia Legal:** estudo de casodo Estado do Pará (1990-2010). 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional da Amazônia) - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Brasil, 2017.

FONSECA, L. M. G. **Processamento digital de imagens.** São Paulo: INPE, 2000. 624p.

FREITAS, M. A. *et al.* Intensification of açaí palm management largely impoverishe tree assemblages in the Amazon estuarine forest**. Biological Conservation,** v. 261, p.109251, 2021.

FREITAS, M. A. B. *et al.* Floristic impoverishment of Amazonian floodplain forests managed for açaí fruit production. **Forest Ecology and Management,** v. 351, p. 20-27, 2015.

GONÇALVES, A. K. *et al.* Métodos de classificação supervisionada de imagens de satélite aplicadas no mapeamento do uso do solo na bacia hidrográfica do Ribeirão Santo Antônio, São Manuel/SP. **Geosaberes,** v. 7, n. 1, p. 52-62, 2015.

GOUYOT, M. S. D. **Agroecologia e convivência com o semiárido:** elementos para a resiliência às mudanças climáticas no sertão da Bahia. 2018. 238 f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

HOMMA, A. K. **Extrativismo vegetal na Amazônia:** história, ecologia, economia e domesticação. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 467p.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA **Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária.** Brasília: INCRA, 2017. Disponível em: http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php. Acesso em: 12 de ago. 2022.

JOHNSON, C. N. *et al.* Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. **Science,** v. 356, n. 6335, p. 270-275, 2017.

MORAES, P. D. F. **O feitiço caboclo de dona Onete:** um olhar etnomusicológico sobre a trajetória do carimbó chamegado de Igarapé-Miri à Belém. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Artes) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

PANCHER, A. M.; ROSSETT, L. A. F. G. O Potencial da Classificação Digital de Imagens para Mapeamento da Cobertura do Solo Urbano. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA. 15., 2013. Vitória. **Anais...** Vitória: UFES, 2013.

PERROCA, M. G.; GAIDZINSKI, R. R. Avaliando a confiabilidade interavaliadores de um instrumento para classificação de pacientes - coeficiente Kappa**. Rev. Esc. Enferm. USP,** v. 37, p. 72-80, 2003.

PRAZERES, R. R. D.; MEDEIROS, M. A. globalização do açaí e sua influência nas práticas agrícolas de camponeses-ribeirinhos do Baixo Tocantins. Raízes: **Revista de Ciências Sociais e Econômicas,** v. 41, n. 2, p. 228-245, 2021.

REIS, A. A. D. **Desenvolvimento Sustentável e Uso dos Recursos Naturais em Áreas de Várzea do Território do Baixo Tocantins da Amazônia Paraense:** limites, desafios e possibilidades. 2015. 271 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

ROJAS, C. P. **Relações do manejo do açaizeiro com as mudanças da vegetação e com a economia do estabelecimento familiar ribeirinho em várzeas na comunidade de Manoel Raimundo, Cametá, PA.** 2017. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SILVA, A. A. D. *et al.* Os ribeirinhos e os Sistemas agroflorestais agroecológicos na ilha Mamangal, Igarapé-Miri-Pará. **Cadernos de Agroecologia,** v. 13, n. 1, 2018.

SOUZA, A. R. D. *et al.* Cartografia do Invisível: Revelando a Agricultura de Pequena Escala com Imagens Rapideye na Região do Baixo Tocantins, Pa. **Revista do Departamento de Geografia,** v. 38, p. 137-153, 2019.

TAGORE, M. D. P. B.; CANTO, O. D.; SOBRINHO, M. V. Políticas públicas e riscos ambientais em áreas de várzea na Amazônia: o caso do PRONAF para produção do açaí. **Desenvolvimento e meio ambiente,** v. 45, p. 194 –214, 2018.

TAGORE, M. P. B. **O aumento da demanda do açaí e as alterações sociais, ambientais e econômicas:** o caso das várzeas de Abaetetuba, Pará. 2017. 155 f. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

Recebido: 23.02.2023
Aceito: 06.06.2023