



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Multitemporalidade do uso e cobertura da terra utilizando a plataforma Google Earth: estudo de caso do Centro Sócio Educacional Fazendinha Esperança, Marituba, Pará

Thaiany e Silva Paixão¹, Igor Sandro Borges Mesquita², Merilene do Socorro Silva Costa³, Carla Renata de Oliveira Carneiro⁴, Carolina da Silva Gonçalves⁵, Matheus Gabriel Lopes Botelho⁶, Layse Gomes Furtado⁷, Vanessa de Almeida Batista⁸, Adonai Zanoni da Silva Lima⁹, Gundisalvo Piratoba Morales¹⁰

¹Engenheira Agrônoma, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Tancredo Neves, 2501, – CEP: 66.077-830, Belém-PA. (91) 99203-9281. thaianyppaixao@gmail.com. ²Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Tancredo Neves, 2501, – CEP: 66.077-830, Belém-PA. (91) 99203-9281. igormesquita.agro@gmail.com. ³Professora Dra. Adjunto IV, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Tancredo Neves, 2501, – CEP: 66.077-830, Belém-PA. (91) 99203-9281. merilene@hotmail.com. ⁴Bacharel em Direito, Licenciada em Ciências Naturais com habilitação em Biologia. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) – Universidade do Estado do Pará, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, CEP 56900-000, Belém, Pará. (91) 3131-1914. carlacarneiro7@outlook.com. (autora correspondente). ⁵Engenheira Cartográfica e de Agrimensura. Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Tancredo Neves, 2501, – CEP: 66.077-830, Belém-PA. (91) 99203-9281. linacsrg@gmail.com. ⁶Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Mestrando em Ciências Ambientais - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Universidade do Estado do Pará, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, CEP 56900-000, Belém, Pará. (91) 3131-1914. math.botelho2194@gmail.com. ⁷Especialista em Geoprocessamento aplicado à Agroecologia e ao Uso de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Pará. Mestranda em Ciências Ambientais - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Universidade do Estado do Pará, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, CEP 56900-000, Belém, Pará. (91) 3131-1914. layse.furtadog@gmail.com. ⁸Bióloga pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Ambientais – Universidade do Estado do Pará, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, CEP 56900-000, Belém, Pará. (91) 3131-1914. vanessavab@hotmail.com. ⁹Bacharel em Ciência da Computação. Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Ambientais – Universidade do Estado do Pará, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, CEP 56900-000, Belém, Pará. (91) 3131-1914. adonailima@gmail.com. ¹⁰Professor Dr. Adjunto IV, Universidade do Estado do Pará, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, CEP 56900-000, Belém, Pará. (91) 3131-1914. gundymorales@gmail.com.

Artigo recebido em 28/07/2020 e aceito em 26/11/2020

RESUMO

Diante da importância do Centro Sócio Educativo Fazendinha Esperança (CESEFE) na melhoria da gestão municipal, o qual vem promovendo ações para a benfeitoria das questões socioambientais de Marituba (Pará), a partir de projetos voltados ao meio ambiente, buscou-se analisar as mudanças do uso e cobertura da terra do CESEFE nos anos de 2006 e 2019. Neste estudo utilizou-se a geotecnologia para analisar a dinâmica do uso da terra na localidade estudada, por meio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) e da plataforma *Google Earth*, tendo como fundamento as modificações da área nos anos 2006 e 2019. Sendo assim, classificou-se o uso e cobertura da terra em: estrutura física; produção agrícola; arborização e outros. As análises qualitativas e quantitativas nos anos estudados foram realizadas a partir das interpretações visuais baseadas nos resultados das tabelas de atributos do SIG. Todas as classes obtiveram mudanças, tendo como resultado a diminuição relevante da produção agrícola, classificada inicialmente em 33% e ao final com 18% da área total. No entanto, houve um aumento considerável na arborização do espaço, uma vez que inicialmente detinha 2% e atualmente representa 32,5% da propriedade. As duas classes interligam-se pelo fato de estarem inseridas no projeto de educação ambiental. Portanto, é possível identificar o Centro Sócio Educativo Fazendinha Esperança (CESEFE), como uma organização que atua na melhoria social, ambiental e econômica de alguns bairros maritubenses. A diminuição da produção agrícola é justificada pela inserção de práticas ligadas ao sistema de Quintal produtivo, corroborando para o aumento da arborização.

Palavras-chave: geotecnologia, dinâmica do uso da terra, educação ambiental.

Multitemporality of land use and coverage using the google earth platform: case study of the socio-educational center Fazendinha Esperança, Marituba, Pará

ABSTRACT

In view of the importance of the Fazendinha Esperança Socio-Educational Center (CESEFE) in improving municipal management, which has been promoting actions for the improvement of socio-environmental issues in Marituba (Pará), from projects focused on the environment, we sought to analyze the changes of CESEFE land use and coverage in the years 2006 and 2019. In this study geotechnology was used to analyze the dynamics of land use in the studied location, through the Geographic Information System (GIS) and the Google Earth platform, based on the modifications of the area

in the years 2006 and 2019. Therefore, the use and coverage of land was classified as: physical structure; Agricultural production; afforestation and others. Qualitative and quantitative analyzes in the years studied were performed based on visual interpretations based on the results of the GIS attribute tables. All classes have undergone changes, resulting in a significant decrease in agricultural production, initially classified at 33% and at the end with 18% of the total area. However, there was a considerable increase in the afforestation of the space, since it initially held 2% and currently represents 32.5% of the property. The two classes are interconnected because they are part of the environmental education project. Therefore, it is possible to identify the Centro Sócio Educativo Fazendinha Esperança (CESEFE), as an organization that works in the social, environmental and economic improvement of some maritubenses neighborhoods. The decrease in agricultural production is justified by the insertion of practices linked to the productive Yard system, corroborating the increase in afforestation.

Keywords: geotechnology, dynamics of land use, environmental education.

Introdução

Conhecer as mudanças e as dinâmicas ocorridas na superfície terrestre é de suma importância para o entendimento do espaço em que se vive. Diante dessa necessidade, é recorrente o uso de tecnologias capazes de realizar o reconhecimento e mensuração dessas alterações, com intuito de auxiliar em análises da evolução do uso e cobertura da terra e de seus benefícios e malefícios para quem usufrui a mesma. Assim, por meio de geotecnologias, como geoprocessamento e sensoriamento remoto é possível comprovar cientificamente os tipos de uso e cobertura da terra em determinada região (Portis et al., 2020).

Os conceitos relativos ao uso da terra e cobertura da terra são muito próximos, por isso, muitas vezes são usados indistintamente. Cobertura da terra está diretamente associada com tipos de cobertura natural ou artificial, que é de fato o que as imagens de sensoriamento remoto são capazes de registrar (Araújo Filho et al., 2007). Imagens não registram atividades diretamente. Cabe ao intérprete buscar as associações de refletâncias, texturas, estruturas e padrões de formas para derivar informações acerca das atividades de uso, a partir do que são basicamente informações de cobertura da terra (Ramos et al., 2020).

O uso e a cobertura da terra estão intrinsecamente relacionados com a troca de energia que ocorre entre a superfície e a atmosfera e por isto exercem influência tanto em escala local quanto regional e, ainda, podem atuar de maneira positiva ou negativa nos elementos que regulam o clima terrestre (Foley et al., 2005). Neste sentido, os processos de mudança do uso e da cobertura da terra, além da perda de biodiversidade, alteram o albedo terrestre, a composição química da atmosfera e os ciclos biogeoquímicos, modificam o balanço energético e influenciam o clima, e por isso fazem parte da agenda das pesquisas globais de meio ambiente (Foley et al., 2005; Verburg et al., 2009; Laurance et al., 2011).

Perante a forma extremamente dinâmica com que as inúmeras transformações ocorrem no

espaço geográfico, o uso de geotecnologias é imprescindível para se compreender e analisar a organização de territórios, otimizando o período hábil de fiscalização e o cumprimento da legislação vigente (Moreira et al., 2015). O Sensoriamento Remoto (SR) é extremamente utilizado pela sociedade acadêmica e empresarial para a análise de fenômenos e suas ações na superfície terrestre, além do planejamento e mapeamento de diversas áreas. Tal recurso tornou-se um poderoso mecanismo com grande potencialidade, onde sua utilidade contribui em diversos estudos, como na agricultura de precisão por meio do monitoramento e estudos fisiológicos e fenológicos da plantação (Novo, 2010; Holanda & Guerra, 2010).

O reconhecimento e aquisição dos dados obtidos por essa geotecnologia se dá a partir dos sensores multiespectrais acoplados em satélites em órbita no espaço, que armazenam informações em bandas assinaladas pelo refletivo e pelo termal no espectro eletromagnético (Moraes, 2002). Dessa forma, é possível diferenciar as distintas categorias de vegetação, rocha, corpo d'água e solo a partir de propriedades particulares de cada classe, ademais, é válido ressaltar a importância, a qualidade e a meticulosidade dos dados espectrais obtidos, uma vez que esses fatores estão em função da quantidade de bandas, do posicionamento no espectro eletromagnético e sua faixa espectral (Neves et al., 2020).

Para aplicação do SR e outras geotecnologias é necessário um ambiente adequado para a aquisição, processamento e geração de produtos, dentre eles o cartográfico. O Sistema de Informação Geográfica (SIG), é o ambiente mais utilizado por profissionais que desejam realizar análises espacial e temporal. Além do SIG, existem programas de processamento geoespacial, como o *Google Earth*, que possui custos acessíveis e desenvolvimento avançado na gestão, no planejamento e na logística, coletando imagens com boa resolução espacial para interpretação dos alvos na superfície terrestre, com

propósito de gerar cartas e mapas (Ramos et al., 2020).

Partindo do pressuposto em que as geotecnologias podem auxiliar na compreensão da dinâmica do uso e cobertura da terra, neste trabalho a utilização desses recursos está pautado na identificação e análise das atividades econômicas e as mudanças ocasionadas por elas, no contexto agrário, social, ambiental e econômico, no Centro Sócio Educacional Fazendinha Esperança (CESEFE). Esta localidade, está inserida no município de Marituba, distante a 11 km da capital Belém. O município pertencente à Região Metropolitana de Belém (RMB), é caracterizado pela relação entre o meio urbano, periurbano, rural e populações ribeirinhas. A grande expansão de núcleos urbanos implicou em problemas socioeconômicos e ambientais, marcando o contexto atual do município (Pará, 2019).

Diante da importância do Centro Sócio Educacional Fazendinha Esperança (CESEFE) na melhoria da gestão municipal, o qual vem promovendo ações para a benfeitoria das questões

socioambientais de Marituba (Pará), a partir de projetos voltados ao meio ambiente, buscou-se analisar as mudanças do uso e cobertura da terra do CESEFE nos anos de 2006 e 2019.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo compreende o CESEFE, inserido em sua totalidade no município de Marituba, Estado de Pará. A propriedade possui uma área total de 100 x 400 m, tendo ao sul da propriedade o rio Maguari (Figura 1). O CESEFE é uma unidade de atendimento Sócio Educativo do Centro Educacional e Social de Marituba (CESM), idealizado pela voluntária alemã Huberta Von Galen e inaugurado no dia 17 de abril de 2004, com objetivo de atender crianças e adolescentes carentes à mercê do risco social. As atividades iniciaram-se com sete crianças, no dia 22 de abril de 2004 (Cesm Marituba, 2019).

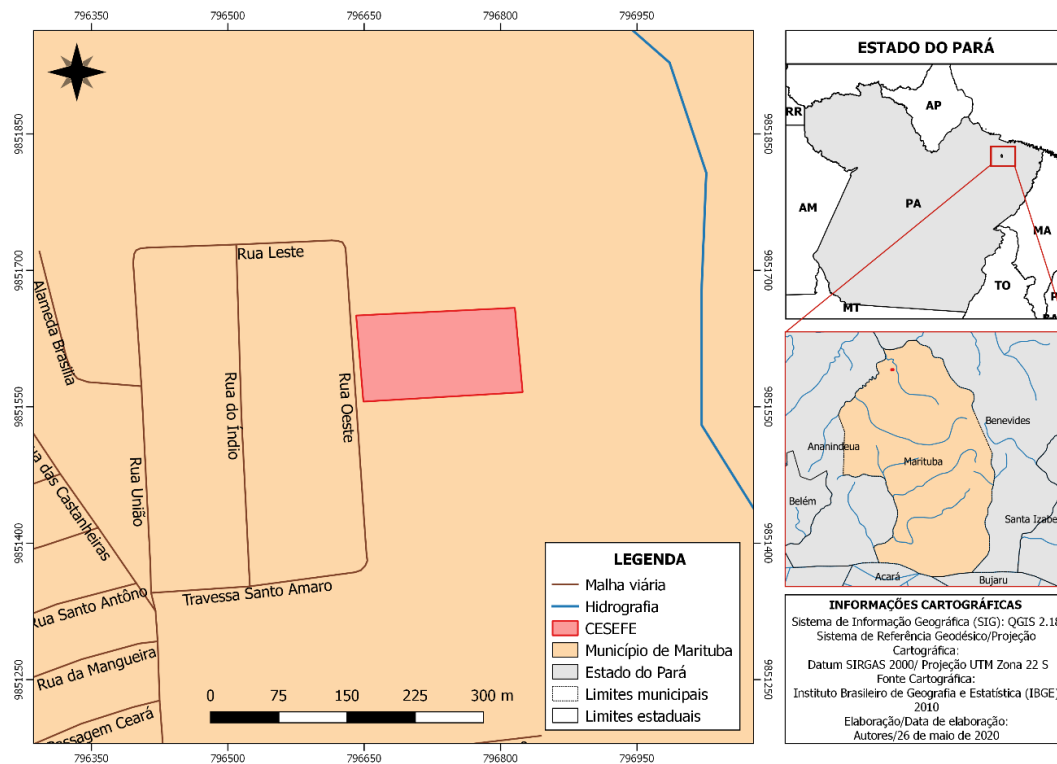


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Autores, 2020.

O Centro Sócio Educacional Fazendinha Esperança trabalha com a pedagogia de projetos que visam abordar aspectos cognitivos, afetivos e sociais de forma interdisciplinar, buscando parcerias na intenção de garantir que as atividades se desenvolvam de forma significativa a todos os

envolvidos, atendendo as necessidades dos usuários envolvidos (Cesm Marituba, 2019).

Inicialmente o CESEFE inseriu conteúdos relevantes ao cotidiano dos atendidos, trazendo inclusive a educação ambiental para nortear e dar suporte às atividades desenvolvidas com as crianças e comunidade do Bairro São Francisco.

No entanto, após os constantes projetos, o espaço acolheu comunitários de outros bairros ao redor.

Quanto a sua estrutura física, ocorre uma distribuição em 02 hectares com a presença de quintal produtivo, convertidos em hortas ao ar livre e cobertas, áreas com espécies florestais, tanques de piscicultura, prédios e instalações. A área, antes um terreno privado, foi doado para a idealização de um Centro Socioambiental, ao qual possuía somente um casebre. A instauração do Centro aconteceu rapidamente, pois, a estrutura física foi ampliada, assim como hortas, instalação de suínos, casas de aves e compostagem foram sendo organizados no espaço e com o tempo, o que era uma propriedade sem uso, foi aumentando sua proporção com a ocupação do espaço, ocasionando um aumento da visibilidade dentro da comunidade.

Nos primeiros dois anos (2004 e 2005), o CESEFE foi estruturando-se com as primeiras instalações e se fortalecendo como instituição e somente em 2006 com a execução de projetos em parcerias com instituições públicas e privadas, ampliou o espaço do terreno com novas estruturas e modificou as existentes. Assim, obtiveram-se seis tanques para a piscicultura, inaugurados para dar suporte às atividades de campo; o quintal produtivo para fortalecer a produção dos alimentos inseridos na merenda dos alunos e outros, contribuindo na modificação do uso da terra desde a sua inauguração até os dias atuais. Atualmente a Fazendinha Esperança apresenta produções diversificadas, dentre elas: a produção de hortaliças a céu aberto e o cultivo protegido, consórcio de espécies frutíferas, plantas ornamentais, plantas medicinais e aromáticas. E também a piscicultura.

A configuração de estruturação do espaço durante os primeiros anos coincide com as mais antigas imagens da plataforma *Google Earth*, datadas de 2006. Com isso, o início das análises corresponde a um ano marcante na propriedade.

Procedimentos metodológicos

A metodologia da pesquisa ocorreu por meio de três etapas. A primeira se baseou em revisão de literatura no Portal de Periódicos da Capes e no Portal Scielo sobre as transformações de uso e cobertura da terra em municípios amazônicos, como Marituba. Assim como, realizou-se uma pesquisa em documentos do CESEFE fornecidos pelos administradores do Centro, para levantamento de dados históricos e atividades desenvolvidas no local dentro da estrutura no município e o seu impacto. Por meio dessas coletas de informações foram adquiridos materiais para

discussão e elaboração das análises de classes de uso da terra nos mapas.

A segunda etapa corresponde ao trabalho de campo, onde coletou-se as coordenadas geográficas referentes a localização dos limites da área de estudo, além dos pontos associados aos diversos alvos encontrados no terreno, utilizando um aparelho portátil de Sistema de Posicionamento Global, popularmente conhecido como GPS. Após, o levantamento das informações *in loco*, realizou-se a terceira etapa, constituída pela fase laboratorial, onde fez-se uso da plataforma *Google Earth* para o reconhecimento e classificação dos alvos constatados em campo. Para analisar as mudanças ocorridas na área, adquiriram-se as imagens de satélite dos meses de junho e julho dos referidos anos de análises.

As imagens foram exportadas e inseridas em um ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) para o georreferenciamento e mapeamento das classes sobre a imagem no Programa *ArcGIS* versão estudante. Com os pontos de GPS foi possível a vetorização das imagens, identificando as classes dentro da propriedade, definidas em quatro classes com frequência maior na paisagem: Arborização, Estrutura Física, Produção Agrícola e outros.

Para cada classe considerou-se características específicas como: classe de arborização, que são locais da propriedade onde contém árvores ou vegetais superiores, vegetação densa ou não, como as palmeiras, espécies florestais entre outros; classe de estrutura física, consistindo em áreas onde passaram por alterações antrópicas, edificações usadas para organização gerencial, salas multiuso e campo de futebol; classe de produção agrícola, que são áreas com culturas produtivas, onde a finalidade é o autoconsumo da propriedade e venda do excedente, nessa classe inclui-se piscicultura por ter um destaque produtivo para o Centro no passado e na atualidade está inserido nas atividades ambientais com os alunos; e classe de outros, cujas áreas não possuem vegetação densa, configurando como vegetação rasteira, caminhos dentro da propriedade ou sem uso.

Em seguida, as classes foram quantificadas por meio da calculadora geometria e de campo, inseridas no *software ArcGis*, e utilizadas na construção de gráficos por meio do programa Excel. As análises qualitativas e quantitativas entre os anos de 2006 e 2019 foram realizadas a partir das interpretações visuais baseadas nos resultados das tabelas de atributos do SIG e, conseqüentemente, com o resultado dos gráficos.

Resultados e discussão

Nesta sessão são apresentadas as mudanças evolucionais ao longo dos 13 anos das áreas de quatro classes escolhidas existentes no CESEFE, os valores expostos nas tabelas e gráficos demonstram o comportamento do uso e cobertura da terra, em especial da classe de arborização, a qual está intimamente ligada com a educação ambiental existente no Centro.

A caracterização da área foi realizada após vários levantamentos com aplicação de técnicas de geoprocessamento para a classificação e análise

multitemporal. As imagens georreferenciadas em 2006 e 2019 serviram de base para a análise de comparações para as demais classificações, tornando-se importante para visualização digital da área. Na figura 2 observa-se as poucas atividades pré-estabelecidas, como o primeiro prédio que antes era o casebre, os seis tanques de piscicultura, quadra de atividades físicas, produção agrícola e uma expressiva quantidade de solo com vegetação rasteira.



Figura 2. Área de estudo georreferenciada para o ano de 2006. Fonte: Elaborado pelos autores (2020), a partir dos dados do Google Earth.

Na figura 3, referente ao ano de 2019, demonstra o uso e cobertura da terra atual, onde há

mudanças significativas pela propriedade.



Figura 3. Área de estudo com imagens georreferenciadas para o ano de 2019. Fonte: Elaborado pelos autores (2020), a partir dos dados do Google Earth.

A figura 4 mostra o uso e cobertura da terra com o uso de técnicas da geotecnologia de forma

autoexplicativa confirmando as mudanças ao longo do tempo com observação na área ocupada



Figura 4. Classificação de uso e cobertura da terra para o ano de 2006. Fonte: Elaborado pelos autores (2020), a partir dos dados do Google Earth.

Em seguida, foram obtidas informações para a classificação da unidade de uso e cobertura da terra (Tabela 1), no qual demonstrou-se a área, predominante da unidade de classificação “Outros” com 58% da área total da propriedade, sendo

caracterizada por áreas sem vegetação ou sem utilização. Em contrapartida a menos disposta foi a área de “arborização” com apenas 2% do total. A “produção agrícola” com 33% do valor total da área do CESEFE e a “estrutura física” com 8%.

Tabela 1. Valores de uso e cobertura da terra no CESEFE referentes ao ano de 2006. Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Unidades de Uso	Área (m ²)	Área em há	Porcentagem
Estrutura Física	1267,07	0,1267	8%
Produção Agrícola	5410,32	0,5410	33%
Arborização	293,79	0,0294	2%
Outros	9531,15	0,9531	58%
Total	16502,33	1,65	100%

Como a construção da estrutura do CESEFE teve início em 2004, os dados de 2006 demonstram uma expressividade dentro da área total, podendo ser justificado pelos projetos já inseridos e que movimentaram a produção agrícola para que houvesse retorno financeiro ao CESEFE, além de parceiros como o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) com capacitações de jovens, a exemplo do curso para manejo de plantas ornamentais. No entanto, a estrutura física detinha apenas um prédio onde comportava as salas de aula gerenciais, sendo assim a classe “outros” obtendo o maior quantitativo.

A estruturação inicial para o funcionamento das atividades ocorreu rapidamente, no entanto, o

trabalho de envolvimento ambiental foi gradativo. O que confirma Jacobi (1995) dizendo em sua pesquisa que os problemas ambientais decorrem do impacto de urbanização predatória sobre o ecossistema, onde a dinâmica urbana determina a paisagem marcada pela prevalência de estratégias de sobrevivência, as quais destroem a cobertura vegetal.

No decorrer dos anos em que os assuntos ambientais vêm sendo discutidos com maior frequência, destaca-se o envolvimento do CESEFE com projetos de vertentes ambientais, como o projeto Quintais Produtivos, que consiste na implantação de culturas que trazem retorno financeiro de uma forma sustentável, gerando assim, a modificação das classes ao longo de treze anos, conforme evidenciado na figura 5.



Figura 5. Classificação de uso e cobertura da terra para o ano de 2019. Fonte: Elaborado pelos autores (2020), a partir dos dados do Google Earth.

A mudança da classe “arborização” é justificada pela presença das práticas e projetos de educação

ambiental envolvidos nas atividades diárias dos participantes no CESEFE com uma frequência

maior, como o cultivo de açaí ao longo da área, espécies florestais para conforto térmico, além de inclusão da comunidade para trilhas ecológicas dentro do Centro, que refletiram para que as configurações das classes se modificassem, mantendo a vertente ambiental.

Com esse intuito, a Educação Ambiental declara gradativamente uma função transformadora, tanto do indivíduo como do meio em que vive, a fim de buscar responsabilidades em assumir o modelo de desenvolvimento sustentável. Comprova o que Zuquim, Fonseca & Corgozinho (2010) relatam em seus estudos, que a inserção da educação ambiental no ensino formal e informal representa uma responsabilidade em orientar os indivíduos em um caminho que influenciará na transformação dos paradigmas atuais, podendo atuar diretamente na qualidade de vida e cidadania.

A Constituição Federal de 1988 elevou ainda mais o *status* do direito à educação ambiental, em seu artigo 225, § 1º, inciso VI, ao mencioná-la como um componente essencial para a qualidade de vida ambiental, atribuindo ao Estado o dever de propagar a educação ambiental em diversos âmbitos em prol da preservação ambiental, surgindo, assim, o direito constitucional de acesso à educação ambiental (Mello & Trajber, 2007).

Para Effting (2007), a Educação Ambiental possui princípios básicos para sua caracterização, como: considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem, tecnológicos, sociais, econômicos, político, técnico, histórico-cultural, moral e estético. Além de construir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar e continuando por meio de todas as fases do ensino formal e não formal. Aplicando um enfoque

interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada.

Dias (1992) acredita que Educação Ambiental seja um processo onde as pessoas aprendam como funciona o ambiente, como dependemos dele, como o afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade. No entanto, Vasconcellos (1997) diz que a presença, em todas as práticas educativas, da reflexão sobre as relações dos seres entre si, do ser humano com ele mesmo e do ser humano com seus semelhantes é condição imprescindível para que a Educação Ambiental ocorra.

Como o local de estudo fica localizado na periferia da Região Metropolitana de Belém, o crescimento positivo da arborização contribui para a diminuição da ilha de calor formada pelos grandes centros urbanos, criando uma configuração de bem-estar para além do ensino. Segundo Santos, Netto & Castro (2012) as áreas verdes em espaços urbanos funcionam como filtros ambientais, reduzindo os níveis de poluição sonora e do ar para além de atender a harmonia paisagística, a vegetação estabelece um equilíbrio da temperatura ambiente mantendo a umidade do ar, a promoção da sombra e tornando amena a vivência do homem urbano em seu espaço. O que torna o lugar atrativo para as crianças e comunidade ao entorno da Fazendinha Esperança, impactando positivamente o desenvolvimento local.

Por meio da tabela 2, é possível identificar as mudanças das classes, onde a classe “outros” ainda é a maior porcentagem, no entanto, houve uma crescente mudança na classe “arborização” em 2019, atingindo 32,3% do total da área. A “estrutura física” evoluiu para 12,6% e a única classe que regrediu foi a “produção agrícola” atingindo 18,0% em 2019.

Tabela 2. Uso e cobertura da terra na Fazendinha Esperança no ano de 2019. Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Unidades de Uso	Área (m²)	Área em ha	Porcentagem
Estrutura Física	2083,65	0,2084	12,6%
Produção Agrícola	2971,05	0,2971	18,0%
Arborização	5340,22	0,5340	32,3%
Outros	6144,21	0,6144	37,1%
Total	16539,13	1,65	100%

Dessa forma, constata-se que todas as classes obtiveram mudanças, tendo como resultado a diminuição relevante da produção agrícola, classificado inicialmente em 33% e ao final com 18% da área total. No entanto, houve um aumento considerável na arborização do espaço, uma vez que inicialmente detinha 2% e atualmente

representa 32,5% da propriedade. As duas classes interligam-se pelo fato de estarem inseridas no projeto de educação ambiental.

Esta pesquisa possibilitou quantificar as áreas do Centro Sócio Educacional Fazendinha Esperança, podendo ser observado nos mapas e no gráfico 1, onde todas as classes obtiveram mudanças entre os

anos de 2006 a 2019. A “estrutura física” aumentou devido ao envolvimento com novos projetos em parcerias com instituições públicas e privadas, o que proporcionou a construção de novas salas de aula, sala de danças, artes marciais, ampliação do depósito e a construção da sala própria para a secretaria de educação ambiental, ocasionando o aumento da classe.

Em contrapartida ao crescimento da “estrutura física” e “arborização”, houve uma diminuição da média da “produção agrícola” (Gráfico 1) devido a otimização do espaço para produção em consórcio e na utilização em outras finalidades como o espaço de paisagismo, onde não há produção, apenas harmonização da paisagem do espaço.

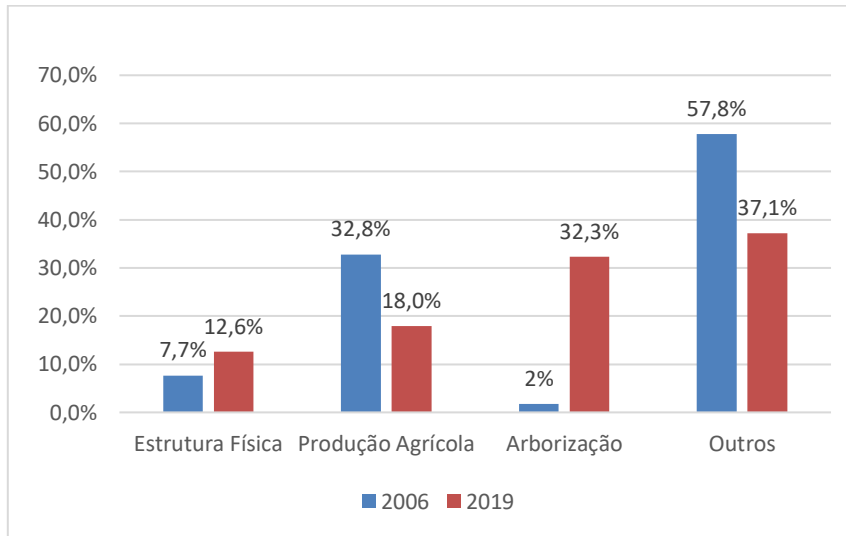


Gráfico 1. Comportamento das classes de uso da terra do Centro Fazendinha Esperança entre os anos de 2006 e 2019. Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Fazendinha Esperança expandiu-se na comunidade por meio de seus projetos, sendo um dos mais relevantes dentro da educação ambiental o subprojeto Quintais Produtivos (Figura 6), pois,

vem sendo fortalecido por meio de práticas agroecológicas.



Figura 6. Localização dos Quintais Produtivos atendidos pelo CESEFE em 2019. Fonte: Elaborado pelos autores (2020), a partir dos dados do Google Earth.

Estes quintais (Figura 6) são classificados de periurbanos, onde exploram atividades com plantas ornamentais, medicinais e aromáticas, fruticultura, criação de pequenos animais, produção de composto orgânico e reaproveitamento integral dos alimentos na culinária alternativa, tornando o quintal produtivo um sistema importante para a elevação no grau da biodiversidade local.

Considerações finais

Dentro da perspectiva da desestruturação da urbanização no município de Marituba, é possível identificar o Centro Sócio Educativo Fazendinha Esperança (CESEFE), como uma organização que atua na melhoria social, ambiental e econômica de alguns bairros maritubenses.

Os resultados evidenciam que todas as classes analisadas sofreram alterações, com destaque para a redução significativa da produção agrícola e o aumento expressivo na arborização do espaço da propriedade. Ambas as classes se associam pelo motivo de estarem incluídas no projeto de educação ambiental. Deste modo, a diminuição da produção agrícola é justificada pela inserção de práticas ligadas ao sistema de Quintal produtivo, corroborando para o aumento da arborização.

A plataforma *Google Earth* é de fundamental importância para pesquisas que analisam o uso e cobertura da terra, pois, esta ferramenta auxilia na investigação sobre transformações no espaço geográfico, uma vez que esse dispositivo pode identificar cidades, lugares, formas de relevo e paisagens naturais. Sendo assim, esse mecanismo tecnológico permite avaliar diferentes aspectos territoriais e ambientais, como estrutura física, produção agrícola, arborização e entre outros.

Deste modo, os resultados dessa pesquisa auxiliam na visualização da transformação no espaço e tempo sobre as áreas do CESEFE, no qual vem aplicando práticas que melhoram a qualidade de vida e bem-estar da população, por meio de atividades agrícolas, sociais e ambientais, tornando-se exemplo para a gestão municipal.

Portanto, outros estudos podem ser realizados no que se refere ao uso e cobertura da terra, como a avaliação das transformações da paisagem causadas pelas práticas de reflorestamento em áreas de restauração em municípios amazônicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Referências

- Araújo Filho, M. C., Meneses, P.R., Sano, E.E., 2007. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. *Revista Brasileira de Cartografia*, Ago; 59 (2):171-179.
- Centro, E.S.M., 2019. Escola de atividade complementar fazendinha esperança. Marituba (PA). Disponível em: <http://cesmmarituba.org.br/unidades/fazendinha-esperanca/>. Acesso: 09 dez. 2019.
- Dias, G.F., 1992. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia.
- Effting, T.R., 2007. Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios [Monografia da Especialização em Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável - Centro de Ciências Agrárias]. [Marechal Candido Rondon]: Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- Foley, J.A., Defries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R. et al., 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309: 570-574.
- Lambin, E.F., Geist, H.J., Lepers, E., 2003. Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1): 205-241.
- Holanda, A.S.S., Guerra, C.E., 2010. Monitoramento da vegetação da região do eixo-forte no município de Santarém-PA utilizando imagens dos índices de vegetação NDVI e NDWI. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Anais, p.1-5.
- Jacobi, P., 1995. Environmental Problems Facing Urban Households in the City of São Paulo, Brazil. Stockholm, Stockholm Environment Institute.
- Laurance, W.F., Camargo, J.L.C., Luizão, R.C.C., Laurance, S.G., Pimm, S.L., Bruna, E.M. et al., 2011. The fate of Amazonian Forest fragments: A 32-year investigation. *Biological Conservation*, 144: 56-67.
- Mello, S.S., Trajber, R., 2007. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, p. 248.
- Moreira, T.R., Santos, A.R.D., Dalfi, R.L., Campos, R.F.D., Santos, G.M.A.D.A. et al., 2015. Confronto do Uso e Ocupação da Terra

- em APPs no Município de Muqui, ES. *Floresta e Ambiente*, 22 (2).
- Moraes, E.C., 2002. Fundamentos de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE, p.1-7.
- Neves, A. K., Körting, T. S., Fonseca, L. M. G., Escada, M. I. S., 2020. Assessment of TerraClass and MapBiomas data on legend and map agreement for the Brazilian Amazon biome. *Acta Amazonica*, 50 (2): 170 – 182.
- Novo, E.M.L.M., 2010. Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações. São Paulo: Blucher, 4.
- Portis, G. T., Santos, A. M. dos, Nunes, F. G., 2020. Análise espaço temporal da alteração do uso do solo sob influência de um polo gerador de viagens em Goiânia, GO, Brasil. *Ambiente Construído*. Porto Alegre, 20 (3): 513-525.
- Prefeitura, M.M., 2019. Sobre o Município [Internet]. Marituba (PA). Disponível em: <http://www.marituba.pa.gov.br/site/o-municipio/sobre-o-municipio/>. Acesso 09 dez. 2019.
- Ramos, H. F., Nunes F. G., Santos, A. M. dos., 2020. Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das Regiões Norte, Noroeste e Meia Ponte de Goiânia-go, Brasil. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 29 (1): 86-101.
- Santos, P.A.B., Netto, J.A.V., Castro, C.M., 2012. Geoprocessamento Aplicado a Análise de Áreas Verdes nas Imediações da Lagoa da Paixão Valéria - Salvador/Ba. In: IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésias e Tecnologias da Informação. Recife, p.001-009.
- Vasconcellos, H.S.R., 1997. A pesquisa-ação em projetos de educação ambiental. In: pedrini, a. G. (org). *Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas*. Petrópolis: vozes.
- Verburg, P.H., Steeg, J.V., Veldkamp, A., Willemen, L., 2009. Fromland cover change to land function dynamics: A major challenge to improve land characterization. *Journal of Environmental Management*, 90 (3): 1327-1335.
- Zuquim, F.A., Fonseca, A.R., Corgozinho BMS., 2010. Educação ambiental no ensino médio: conhecimentos, vivências e obstáculos. *Revista Educação Ambiental em Ação*. n. 32.