

CARTOGRAFIA DIGITAL APLICADA AO MAPEAMENTO DA VILA DA BARCA COMO SUPORTE À EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA, BELÉM (PA)

Filipe de Melo Rocha¹

Nicola Saverio Holanda Tancredi²

Neuma Teixeira dos Santos³

Resumo: O referido artigo tem como ênfase utilizar a cartografia digital aplicada ao mapeamento da Vila da Barca, uma comunidade situada no bairro do Telégrafo, Belém-PA. Com o auxílio do geoprocessamento, foram obtidos os seguintes dados: número de casas, reconhecimento de problemas ambientais e o uso de materiais nocivos à saúde na construção das moradias. O mapeamento cartográfico é uma importante ferramenta da Educação Ambiental, subsidiando o levantamento de informações relativas aos problemas espaciais, sociais e econômicos, estimulando assim condições para uma mudança no paradigma local. Os dados obtidos a partir deste estudo visaram concatenar geoinformação e Educação Ambiental com foco no entendimento e posterior possibilidade de transformação do contexto local.

Palavras-chave: Palafitas; Conjunto Habitacional; Geoinformação; Mapeamento Cartográfico, QGIS.

¹ Faculdade Metropolitana da Amazônia. E-mail: rocha.fm7@gmail.com

² Faculdade Metropolitana da Amazônia. E-mail: eng.nsht@gmail.com

³ Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: neumasantosufra@gmail.com
Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 3: 58-75, 2018.

Introdução

A Educação Ambiental têm vários conceitos e instrumentos, definidos em conferências internacionais, tais como, a Conferência de Estocolmo em 1972, organizada pela ONU (Organização das Nações Unidas), onde foi criado o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) - a primeira grande conferência que reuniu chefes de estado para tratar das questões relacionadas as agressões ao meio ambiente. Porém, foi apenas na Conferência de Tbilisi em 1977 que foram concebidas as definições, os objetivos e as estratégias para a Educação Ambiental que atualmente são adotadas no mundo. No Brasil, segundo a PNEA (Política Nacional de Educação Ambiental) entende-se Educação Ambiental como:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes, competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Para Reigota (1994), a Educação Ambiental não deve estar relacionada a pontos fixos únicos, como apenas a aspectos biológicos da vida, mas sim a uma miríade de âmbitos, como relações políticas, sociais, econômicas, culturais e as relações inter- e intraespecíficas dos seres humanos.

Ainda segundo Reigota (1994), pode-se pensar Educação Ambiental como uma educação política, comprometida com a cidadania, a liberdade, a autonomia, e que tem entre vários fins, avanços a convivência digna e ao bem comum. Com forte ênfase ao coletivismo, pensa as relações entre os seres humanos, espécies animais e vegetais, procura melhorar em casos negativos e ampliar casos positivos.

A Educação Ambiental tem por princípio o questionamento de certezas absolutas e dogmáticas, tenta desenvolver metodologias, inova quanto aos conteúdos e temas ambientais, é extremamente crítica no que tange as práticas que desconsiderem a capacidade de escolha e intervenção das pessoas e grupos, por fim, tenta desconstruir a visão antropocêntrica atual. Extrai-se da ideia de Educação Ambiental a tentativa intrínseca de revolucionar as relações da humanidade com a natureza (REIGOTA, 1994; PELICIONI, 1998).

De acordo com Pelicioni (1998), a Educação Ambiental deve necessariamente transformar-se em ação e tem por objetivo:

Formar a consciência dos cidadãos e transformar-se em filosofia de vida de modo a levar a adoção de comportamentos ambientalmente adequados, investindo nos recursos e processos ecológicos do meio ambiente (PELICIONI, 1998).

A partir do discutido acima, pode-se chegar a conclusão que a Educação Ambiental pode e deve ser utilizada como ferramenta de transformação da realidade, partindo do coletivo a busca e a participação na resolução dos problemas, sejam eles sociais, ambientais ou políticos, assim como, a busca de alternativas para realidades específicas (REIGOTA, 1994; DIAS; LEAL; CARPI JUNIOR, 2016).

Assumindo a importância da Educação Ambiental, chegamos então a Educação Ambiental Crítica, subsidiada em prol de “uma intervenção que contribua no processo de transformação da realidade socioambiental que é complexa” (GUIMARÃES, 2004). Isto é, requer uma ação ou intervenção para se ter como resultado transformações sociais e ambientais.

Sendo uma vertente da EA, a EA Crítica busca incentivar a formação do cidadão crítico, instruindo-o, a pensar e intervir sobre seu mundo (DIAS; BOMFIM, 2007). Em uma concepção crítica:

educando e educador são agentes sociais que atuam no processo de transformações sociais e nesse processo se transformam; portanto, o ensino é teoria/prática, é práxis. Ensino que se abre para a comunidade com seus problemas socioambientais, sendo a intervenção nesta realidade a promoção do ambiente educativo e o conteúdo do trabalho pedagógico (GUIMARÃES, 2013).

Neste caso as relações de poder que transpassam e moldam a sociedade são privilegiadas, significando uma educação política (GUIMARÃES, 2013), permitindo que noções sobre cidadania ambiental, participação, interdisciplinaridade e sociedade sustentável se formem (LIMA, 2009). Alguns autores defendem ainda que *“essas questões socioambientais podem ser entendidas como essencialmente políticas, pois encerram um campo de tomadas de decisões e de relação entre pessoas e grupos sociais que estruturam a organização de cada sociedade”* (GUIMARÃES; OLABARRIAGA; TONSO *apud* MUNHOZ; KNÜPFER, 2017).

Para Loureiro (*apud* MUNHOZ; KNÜPFER, 2007) a EA atua no processo de conscientização e não somente na transmissão de informações. Sendo a essência entender que todas as relações sociais são ambientais (MUNHOZ; KNÜPFER, 2017). Finalizando, para Guimarães (*apud* MUNHOZ; KNÜPFER, 2017) para que ocorram mudanças consideráveis são necessárias mudanças tanto dos indivíduos como na sociedade em seu todo.

O escolhido para iniciar tais mudanças foi a geoinformação, pois se mostra como um recurso pragmático na aplicação da EA, dispõe, por exemplo, de ferramentas de localização, inventário e classificação, possibilitando correlações entre as ferramentas, esclarecendo a condição socioambiental dentro de qualquer cenário. Outrossim, pode-se mudar a percepção ambiental de um lugar olhando-o a partir de outro ponto de vista, de forma literal, os problemas ambientais identificados com auxílio da cartografia digital podem ser melhor compreendidos, descritos e até mesmo solucionados, cerne da Educação Ambiental.

Para Guimarães (2004), a *“Educação Ambiental crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais”*. Pode-se dizer que a cartografia digital é o “ambiente educativo” promovido pela Educação Ambiental, pelo qual é possível entender e “intervir sobre a realidade e seus problemas socioambientais”.

Com esta pesquisa, se busca aliar Educação Ambiental Crítica e cartografia digital na Vila da Barca, a partir de recursos gratuitos disponibilizados pelas ferramentas de geoprocessamento, que possibilitaram a construção de uma base cartográfica digital da área-alvo.

A Vila da Barca é uma comunidade localizada na cidade de Belém, mais precisamente no bairro do Telégrafo, iniciada em 1930 com a decadência do ciclo da borracha, constituída pela população de baixa renda advinda principalmente da região das ilhas e cidades ribeirinhas circunvizinhas a Belém, como Abaetetuba, Cametá, Ilha do Marajó, dentre outras (OLIVEIRA, 2011).

Em meados da década de 1930, o processo de ocupação foi feito de forma acentuada e contínua em áreas baixas da cidade, as conhecidas “baixadas”, sendo estas as áreas mais propensas a enchentes e alagamentos nos períodos chuvosos, deve-se ainda considerar o fato de estar localizada dentro da região amazônica, que é caracterizada pelos elevados índices de precipitação pluviométrica (SILVA; COL, 2008 *apud* AQUIME, 2010).

Como é observado em várias cidades brasileiras e no resto do mundo o crescimento desordenado tem como característica a rápida expansão de centros urbanos, todavia, com diversos transtornos socioespaciais e ambientais, impactando diretamente na qualidade de vida local (COSTA, 2003).

A Figura 1 ilustra a localização da Vila da Barca, a partir da imagem



Figura 1: Mapa de localização da Vila da Barca no município de Belém.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

A Figura 1 apresenta a posição da Vila da Barca no município de Belém. Em sua porção oeste é cercada pela baía do Guajará, limita-se a sua direita por importantes corredores de tráfego, como a Avenida Pedro Álvares Cabral e a Rodovia Arthur Bernardes, ambas dão acesso à área comercial e são vias de escoamento. Vale ainda ressaltar sua proximidade com a Avenida Visconde de Souza Franco, conhecida como “Doca”, uma das localizações mais economicamente desenvolvidas da cidade, contando com prédios de alto padrão, hospitais, faculdades, bancos etc. O acesso a Vila da Barca é realizado pela Travessa Coronel Luís Bentes.

A Vila da Barca pode ser considerada um dos exemplos de assentamento desordenado e problemático na cidade de Belém. O contexto local é formado por palafitas, pontes de madeira sobre a baía do Guajará, amontoados de resíduos sólidos pelas ruas e um conjunto habitacional. As palafitas são fruto da ocupação ocorrida na década de 1930, já o conjunto habitacional é resultado de programas governamentais, tanto municipais, quanto federais, que visavam por fim as palafitas e oferecer moradia digna aos moradores.

No entanto, as obras não avançaram, hoje muitas famílias são obrigadas a viver nas palafitas, que são habitações construídas sobre a água, elevadas por estacas de sustentação que geralmente dispõem de más condições sanitárias e são bastante comuns em áreas com dificuldades socioeconômicas, conforme pode ser visto na Figura 2.



Figura 2: Habitações da Vila da Barca sobre as águas, palafitas.
Fonte: Sérgio Marques/Agência O Globo.

As palafitas podem ser consideradas hoje o maior empecilho a melhores condições de vida e saúde, como será melhor disposto no texto, em sua maioria são barracos de madeira ou derivado, cobertos por telhas de fibrocimento (vulgo Brasilit), lonas ou plásticos. Como visto na Figura 2, não há arruamento, conseqüentemente, não há saneamento adequado, iluminação pública e domiciliar, além disso, sequer é possível a entrada de veículos de emergência, como ambulâncias ou viaturas policiais (OLIVEIRA, 2011; AQUIME, 2010).

Como trata Moraes (1997 apud Conde *et al.*, 2013) o despejo de dejetos humanos e esgotos sanitários diretamente no corpo hídrico permite a contaminação do solo e das moradias, comprometendo por consequência a higiene dos indivíduos residentes, possibilitando a ocorrência de doenças infecciosas.

Lago (2008 apud Oliveira, 2011) dispõe sobre mais problemas locais, como a ausência de espaços públicos para o lazer específicos para jovens. A população adulta ainda conta com baixa escolaridade, o que prejudica sua inserção no mercado de trabalho. A comunidade é conhecida no bairro e nos meios policiais pelos altos números em índices de criminalidade, baixa escolaridade, aglomeração de indivíduos em limitadas moradias, uso de drogas ilegais, miséria, carências nutricionais, dentre outros problemas.

Oliveira (2011) complementa ainda, no que tange a iluminação pública, este também não foge dos padrões supracitados, de qualidade precária, corrobora ainda para o aumento da insegurança dos moradores, tanto no aspecto de segurança contra a criminalidade, quanto na propensão a acidentes por conta das ligações elétricas irregulares, além do permanente risco de incêndios.

Em Belém são comuns quadras constituídas por moradias em madeira, construídas de forma desordenada, sem espaços para ruas, apenas para becos, tornando a entrada de veículos de emergência, como o do corpo de bombeiros difícil, isto quando é possível. Apenas em 2017, ao menos três casos de incêndios em áreas nestas condições foram registrados nos bairros da Marambaia, Terra Firme e Guamá, ambos são semelhantes a Vila da Barca em suas construções e problemas socioespaciais (G1, 2017).

A partir disto, para melhor compreender, estudar e analisar o contexto, os problemas e as diferenças da Vila da Barca fora adotada a cartografia digital como ferramenta para a Educação Ambiental. Abaixo serão descritos os métodos utilizados na concepção do referido artigo.

Metodologia da pesquisa

Foi adotado como método para entendimento e divisão espacial da Vila da Barca o anteriormente utilizado por Conde *et al.* (2013) em pesquisa sobre a “Avaliação dos efeitos de projetos de saneamento na saúde da população da Vila da Barca”, este consistiu em separar as áreas de estudo em “área saneada” e “área não saneada” com a utilização de imagens aéreas.

A delimitação da área total e subdivisões se deu através de trabalhos precedentes que as predeterminaram e estabeleceram um meio-termo palpável uma vez que informações oficiais são escassas.

Foi utilizado o serviço de pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite Google Maps, principalmente sua ferramenta de visualização em três dimensões (3-D), útil na demarcação dos domicílios, oferecendo maior precisão ao processo.

Na produção deste material também foi empregado o *software* de geoprocessamento QGIS 2.14 (Essen), um programa de código aberto e gratuito, que possibilitou o georreferenciamento e catalogação das casas da Vila da Barca, utilizando imagens de altíssima resolução da Aerocarta, com resolução espacial de 10 cm, imageadas em 2014 e cedidas pelo CODEM (Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém).

Por meio do *software* QGIS 2.14 foram utilizadas as ferramentas de criação e organização de *shapes* (polígonos criados entorno da representação da casa ou área) e a sua respectiva tabela de atributos.

As funções ‘adicionar feição’ e ‘ferramenta de nós’ do programa são responsáveis por criar a representação gráfica da área da casa, mais precisamente de sua cobertura, possibilitando assim tanto delimitar, quanto referenciar em consonância com a ‘tabela de atributos’ o material utilizado na construção do telhado da moradia. Na Tabela 1 foram separadas as casas de acordo com seu tipo de telhado nas seguintes categorias e subcategorias:

Tabela 1: Divisão dos telhados em categorias e subcategorias.

TIPOS DE TELHADO	OBSERVAÇÕES
Fibrocimento; madeira; laje; lona; cerâmica.	Classificação geral, obedecendo prioritariamente o material mais abundante na composição do telhado.
Misto	Foram classificados como “misto” telhados com miscelânea de materiais. Exemplo: madeira com lona ou cerâmica com fibrocimento.
Ausência	Foram classificados como “ausência” residências que não apresentavam telhados, apenas paredes. Dentro da categoria “ausência” foram subdivididos ainda em “fundação” (ausência de paredes, apenas fundação) e “descoberto” (presença de paredes).
Dúvida	Foram classificados como “dúvida” aqueles onde não foi possível compreender de qual material se tratava.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Resultados e discussões

Pode-se apontar na Vila da Barca problemáticas que oneram desde o âmbito social até o econômico. Neste contexto, os empecilhos se entrelaçam e fixam vínculos, destes é possível citar casos onde as adversas questões ambientais geram ou pioram problemas sociais, e estes, por sua vez, estimulam dificuldades econômicas, em outras palavras, impedem qualquer mudança autônoma por parte dos indivíduos residentes.

A Figura 3 a seguir dispõe sobre a divisão espacial e alguns dos problemas ambientais, dividindo a Vila da Barca em “área saneada” e “área não saneada”, permitindo um melhor entendimento sobre a dimensão local e ainda discrimina a área formada por palafitas (não saneada) e a área formada pelo conjunto habitacional (saneada).

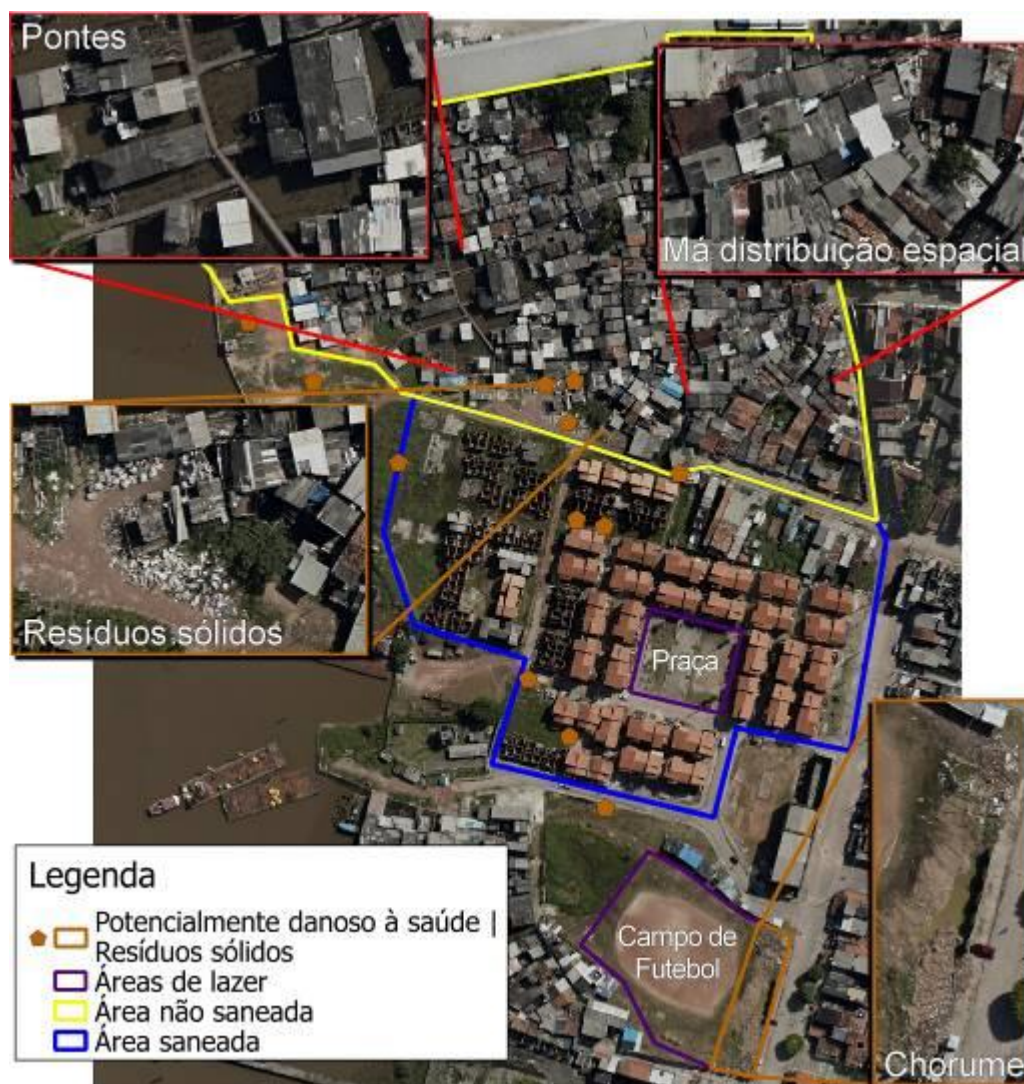


Figura 3: Divisões e problemas da Vila da Barca.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

A partir do geoprocessamento foram obtidos os seguintes dados: quantidade de casas, reconhecimento de problemas espaciais, como má distribuição de moradias, despejo irregular de resíduos sólidos, ausência parcial de áreas para o lazer, ambientes propícios à proliferação de vetores de doenças, insegurança física dos moradores pela ausência de ruas e pela presença de pontes sem qualquer corrimão ou medida de segurança, inexistência de postes de iluminação pública e distribuição de eletricidade na área não saneada, uso de materiais danosos à saúde na construção das casas etc.

O primeiro problema ambiental a ser destacado é a presença de resíduos sólidos pelas ruas, encostas e vielas, pois permite a proliferação de roedores, os quais transmitem doenças graves como a leptospirose, somado ainda a presença do rio, que amplia o raio de possíveis vítimas (MUCELIN; BELLINI, 2008; OLIVEIRA, 2011; CONDE *et al.*, 2013).

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 3: 58-75, 2018.

O despejo de resíduos sólidos em áreas não destinadas a este fim é comum, como registrado na Figura 3, contrastando com a pesquisa de campo efetuada por Conde *et al.* (2013), que constatou que a coleta de lixo tem altos níveis de efetividade, tanto na área saneada (100%), quanto na área não saneada (96,8%), ressaltando-se ainda que a coleta de resíduos sólidos é realizada diretamente em domicílio.

Conde *et al.* (2013) verificou também o fato de que na área não saneada os dutos de repartição de água se encontravam em mau estado de conservação, com vazamentos e rupturas, portanto, expostas ao esgoto e resíduos domésticos, ao lixo e ao rio, o mesmo onde são depositados dejetos humanos; concluindo que:

A população na área não saneada da Vila da Barca encontra-se, portanto, propícia ao desenvolvimento de doenças relacionadas ao saneamento, principalmente em virtude da exposição aos esgotos e resíduos sólidos dispostos inadequadamente no local (CONDE *et al.*, 2013).

Apesar dos problemas governamentais executados, a situação hoje ainda é de carência por parte da população, visto que mais da metade do espaço construído é constituído por palafitas, isto é, construção desordenada em virtude do adensamento populacional. Ainda é possível ver que existem ocupações diretamente sobre o rio e outras ainda em terra firme na área não saneada. O fluxo de pessoas é realizado pelas pontes de madeira (estivas).

As pontes de madeira sobre o rio ainda oferecem risco à integridade física dos moradores que trafegam por elas, pois não contam com nenhuma assertiva no quesito segurança, impossibilitam também a entrada de veículos de emergência, como do corpo de bombeiros ou veículos policiais, não permitindo também a colocação de postes de iluminação pública e distribuição de energia, causando outro problema, o uso de ligações elétricas clandestinas (OLIVEIRA, 2011).

Outro ponto importante a ser destacado é a falta de oportunidades de lazer, pois como ilustrado na Figura 3, existem apenas duas áreas, uma praça no centro da área saneada e um campo de futebol, que por sua vez, é cercado por lixo, e ainda há uma concentração do que possivelmente é chorume em decorrência da decomposição da matéria orgânica do lixo, propiciando possíveis problemas de saúde.

Segundo Lobo *et al.* (2010) as doenças com maiores relatos de ocorrência na Vila da Barca são: diarreias, verminoses, coceiras no corpo, furúnculos, dengue e leptospirose, todas direta ou indiretamente relacionadas com más condições sanitárias. Regiões com características similares a Vila da Barca contribuem para o surgimento de doenças, tanto infecciosas, como crônicas, afetando até mesmo a saúde mental, com distúrbios

neuropsiquiátricos, incapacidade e até mesmo morte precoce (LILFORD *et al.*, 2017; EZEH *et al.*, 2017).

Adicionalmente, são notáveis as nuances de habitação e desigualdade neste espaço, visto que em poucos metros de distância é possível observar casas de madeira com cobertura de lona ou plástico e noutra, casas em alvenaria com cobertura de telhas de cerâmica. Expandindo mais a vista, a desigualdade socioeconômica é ainda mais evidente, em poucas quadras existem comércios, prédios, lojas e como supracitado, um importante centro econômico.

De acordo com Silva (2008 *apud* Aquime, 2010) habitam aproximadamente 3.000 pessoas na Vila da Barca, distribuídos em 600 domicílios, ressaltando que o mapeamento efetuado por computador catalogou 424 ocupações (pouco mais de 70% do total declarado por Aquime (2010)). Algumas dificuldades para o trabalho de identificação destas ocupações residem em fatores como: elevada complexidade de disposição de ocupações diferentes, desordem linear e dispersão irregular das ocupações, podendo gerar imprecisões na formação dos resultados. Outro fator importante está relacionado as ocupações das construções verticais (área saneada), das quais mais de uma família reside sob o mesmo teto.

Na Figura 4 são delimitadas e marcadas todas as moradias que compõem o cenário da Vila da Barca, em amarelo estão todas as casas situadas na área não saneada, em sua maioria palafitas, e em azul as casas e construções que possuem saneamento. O total de casas, ocupações e construções mapeadas foram 424, sendo 81 na área saneada e 343 na área não saneada, ressaltando-se que no conjunto habitacional (construções verticais), sob o mesmo telhado residem diversas famílias, divididas cada uma em seu espaço. Segundo Oliveira (2011), *“mais de um terço dos domicílios é ocupado por mais de uma família e em aproximadamente 15% destes residem de três a quatro famílias”*.

Quanto as unidades habitacionais situadas no interior do polígono azul, estas são constituídas por construções maiores em tijolo de barro, feitas a partir dos programas governamentais, ainda em minoria e não estão concluídas, pois existem casas sem cobertura e até mesmo sem paredes, algumas ainda na fundação.

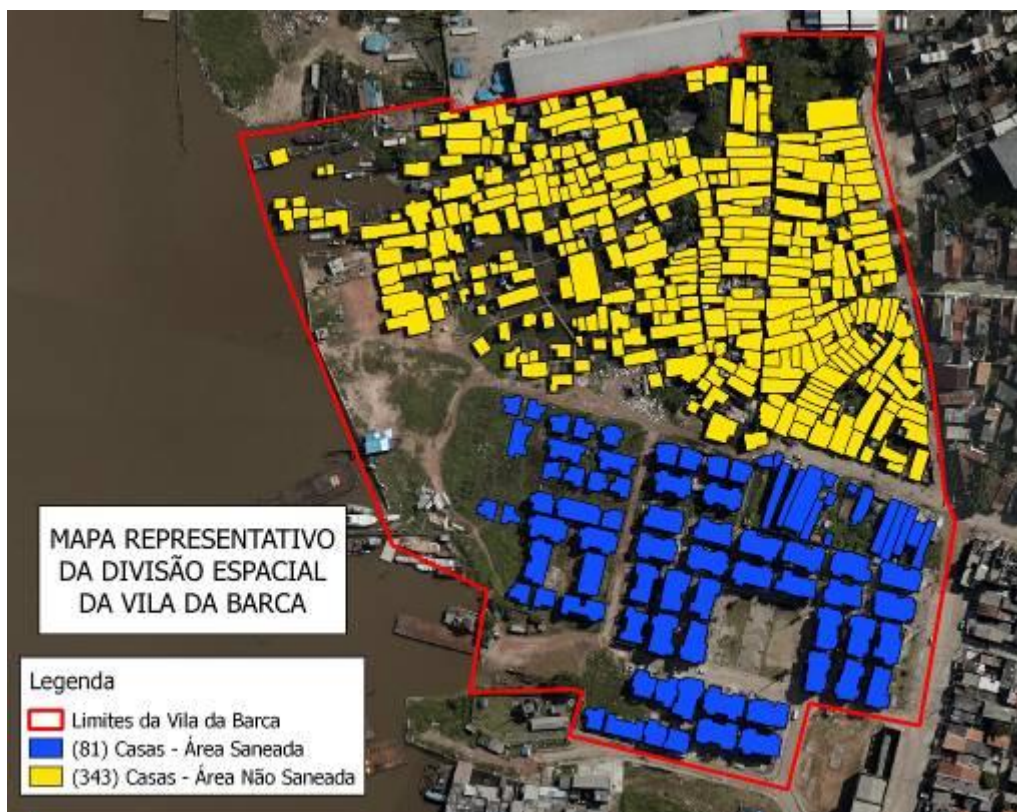


Figura 4: Representação da divisão espacial.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Dentre os problemas sociais, pode-se destacar, a baixa escolaridade, o alto índice de criminalidade, carências nutricionais e o elevado número de moradores por residência. Pela carência de escolaridade ou mesmo ausência dela, a inserção dos moradores da Vila da Barca no mercado de trabalho é difícil, tendo em vista ainda uma preconceção, a de relacionar os indivíduos que vivem lá a criminalidade. Desta série de fatores surge outro, pela dificuldade de se conseguir emprego a ascensão econômica destes indivíduos não é possível, tornando-os reféns de ações do estado, que desde o surgimento da Vila da Barca se demonstrou ineficiente em atender as demandas locais (OLIVEIRA, 2011).

Abaixo, nas Figura 5 e Tabela 2 estão as informações obtidas quanto a interpretação dos telhados das moradias.

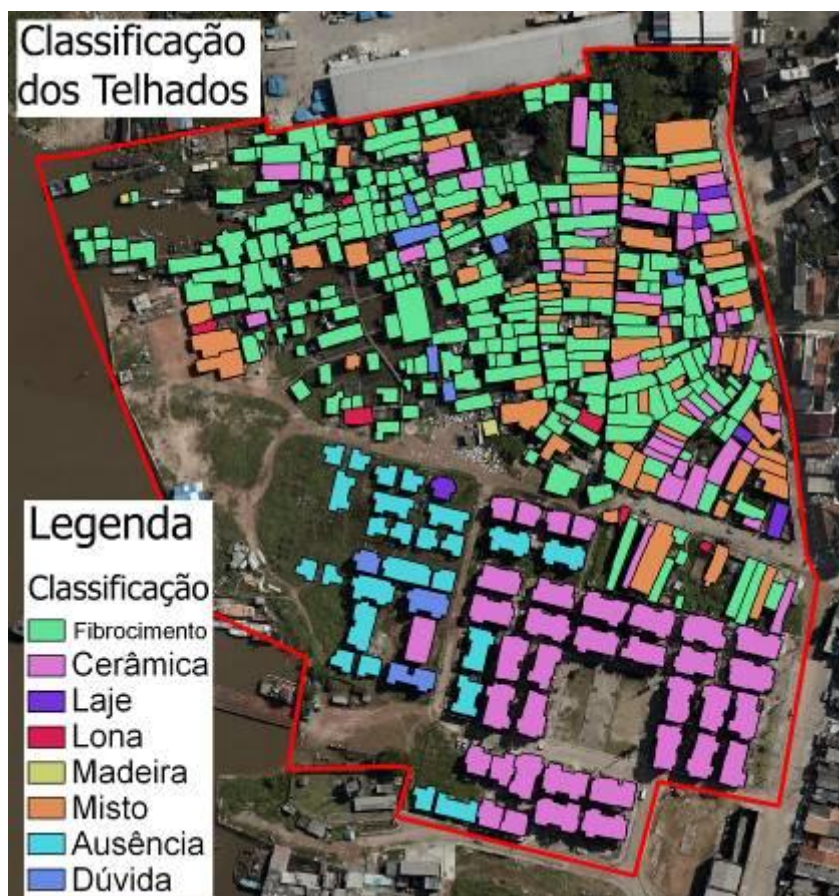


Figura 5: Classificação dos telhados em categorias.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Percebe-se que há uma grande quantidade de casas com telhado em telhas de fibrocimento (vulgo Brasilit) na área não saneada, na área saneada em sua maioria é constituída por casas com telhado em cerâmica, os dois tipos de telhado supracitados são os mais utilizados. Os outros tipos tiveram um baixo grau de uso, com exceção dos classificados como “ausência”, dos quais não possuem telhado e que foram conferidos 25, todos na área saneada.

Tabela 2: Classificação dos telhados em função do saneamento.

TIPO DE TELHADO	ÁREA SANEADA	ÁREA NÃO SANEADA
Cerâmica	38	38
Fibrocimento	8	229
Lona	2	4
Madeira	0	2
Laje	1	4
Ausência	25	0
Misto	4	29
Dúvida	3	7

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Entre os classificados como “ausência” em grande maioria são as obras do conjunto habitacional abandonadas pelo poder público, alguns têm sequer paredes, outros possuem, mas estão sem o telhado ou com ele incompleto.

A Vila da Barca passou por programas governamentais de infraestrutura, ambos pelo Projeto Vila da Barca, segundo Santos (2012 apud Souza, 2015) o projeto de urbanização foi dividido em três etapas, definidas como: Morar Melhor, Palafita Zero e PAC, que seriam responsáveis por atender todas as demandas locais. O primeiro, Morar Melhor foi concluído em 2007, entregou 136 unidades de habitação. O segundo, Programa Palafita Zero, teve como ênfase a construção de 92 unidades de habitação e foi pensado para as condições de habitabilidade, recuperação ambiental e regularização fundiária. O terceiro e último, Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), tinha como objetivo a construção de 406 unidades de habitação, pavimentação, esgotamento, drenagem e equipamentos urbanos.

A terceira etapa do Projeto Vila da Barca, o único ainda em progresso, com recursos advindos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), prevê além da construção de 406 unidades habitacionais, ampliar a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) realizada na primeira etapa e a construção de uma segunda ETE, estender a área de infraestrutura (aumento da quantidade de ruas originalmente contempladas pela drenagem), esgotamento e pavimentação, construção de áreas urbanas e sociais e a manutenção dos espaços atuais. Segundo o Ministério do Planejamento, o investimento inicial previsto é de R\$ 15.775.797,41 e ainda está em obras (PMB, 2007; MP, 2017).

Apesar disto, segundo a Associação dos Amigos do Patrimônio de Belém (2014), que visitou a área, há cerca de 10 anos as obras de habitação, que são de interesse social, estão paradas. Do total, apenas 147 unidades foram entregues. No início de 2017, representantes do Ministério Público Federal (MPF) visitaram o local. Nas palavras de um dos procuradores do MPF “É o maior bairro sobre palafitas da América Latina [...] com condições sanitárias deploráveis”, foi constatado que a obra está negligenciada e que há prédios abandonados tomados por mato e sujeira, em sua maioria deteriorados. Foram investidos até o momento R\$ 50 milhões (cinquenta milhões de reais) em verbas federais na execução da obra, cerca de 3 vezes mais do que o previsto originalmente (BRANDÃO, 2017).

Na área saneada foram catalogadas ainda 3 construções sem telhado, classificados como “incompletos”, 19 classificados como “descobertos” e 6 como “fundação”. Na área não saneada foram classificados 42 como “mistos” na subcategoria “cerâmica mais fibrocimento” 4 como “mistos” na subcategoria “laje mais fibrocimento” e 9 como “mistos” nas subcategorias “lona mais fibrocimento”.

Nota-se um expressivo uso de telhas de fibrocimento (vulgo Brasilit) na construção das casas na área não saneada, estas telhas são conhecidas por terem amianto em sua composição, segundo RADIS/FIOCRUZ (2005), não há

limite seguro para a exposição ao amianto e qualquer de suas variações são cancerígenas, existem diversos casos de morte em decorrência da exposição ao amianto, geralmente por câncer de pulmão e mesotelioma, além disto é proibida em ao menos 42 países. No Brasil, a sua fabricação e seu uso são permitidos (TRIGUEIRO, 2017).

A partir destes dados obtidos através da geoinformação, foi possível descrever de forma eficiente e concisa os problemas, principalmente ambientais, que assolam a Vila da Barca, utilizada como ferramenta da Educação Ambiental Crítica, visa de forma incisiva promover um processo de ação sobre a realidade e seus problemas socioambientais, de maneira pela qual possamos superar as armadilhas paradigmáticas contribuindo e possibilitando o exercício da cidadania ativa e na transformação do impasse socioambiental atual.

Em poucas imagens foi possível compreender que existem problemas nos materiais empregados na construção dos telhados e que os prejuízos ambientais assolam toda uma vivência local. Possibilitou ainda catalogar cada casa e o espaço que ocupa, assim como a quantidade delas, ressaltando a forte desigualdade existente entre as moradias e o grau de precariedade das residências.

Conclusões

Como área-alvo do estudo, extrai-se da comunidade um contexto extremamente carente em diversos âmbitos. Em sua questão ambiental se vê tomada por dilemas comuns em diversas cidades em virtude do adensamento populacional, como descarte irregular de resíduos sólidos, precárias condições sanitárias e de habitação, com o uso de materiais inadequados para construção das residências. Em sua questão socioeconômica a ausência de áreas de lazer, a pobreza vigente e o risco à saúde são os pontos mais proeminentes.

Visto que a partir da geoinformação foi possível observar tantos problemas, de forma agregada e patente, deve-se utilizar dela como ferramenta, aliando-a com o processo pedagógico e permanente que a Educação Ambiental possibilita junto a comunidade da Vila da Barca, o que pode representar a abertura e ampliação da consciência crítica sobre os impasses correntes, colaborando para possíveis mudanças de hábitos e de pensamento, em prol de uma melhor qualidade de vida.

O uso da geoinformação foi útil e facilitador no processo de entendimento da Vila da Barca, outros métodos para o conhecimento obtido através da mesma consistiriam em pesquisa *in loco* para, por exemplo, catalogar a quantidade de casas, descrever materiais empregados, apontar problemas ambientais etc., isto é, possibilitou que diversos trabalhos fossem realizados apenas com o uso de poucas imagens aéreas da área-alvo.

As informações obtidas com este estudo, que busca aplicar a geoinformação e a Educação Ambiental crítica, podem e devem ser utilizados na busca do melhor entendimento do contexto local, assim como seu uso para a melhora da atual realidade. Seu uso pelas escolas, associações e pela comunidade lá localizados é estimulado e congratulado, por fim, este trabalho foi pensando com o intuito de ajudar e agregar com a formação da Educação Ambiental no pensamento dos moradores locais.

Agradecimentos

À Faculdade Metropolitana da Amazônia (FAMAZ) pela Bolsa de Iniciação Científica concedida ao primeiro autor da pesquisa (FMR) e à Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (CODEM) pela cessão das imagens aéreas de altíssima resolução.

Referências

AQUIME, A.N. Condições de saneamento e de saúde na comunidade da Vila da Barca, Belém-Pará. 2010. 34 f. **TCC** (Graduação) - Curso de Biomedicina, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. Disponível em: <<http://fbm.ufpa.br/pdf/TCC2007/TCC07.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

ASSOCIAÇÃO DOS AMIGOS DO PATRIMÔNIO DE BELÉM (Belém). **Manhã de Mobilização nas Mediações do Edifício Premium**. 2014. Disponível em: <<http://aapbel.blogspot.com.br/2014/04/manha-de-mobilizacao-nas-imediacoes-do.html>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

BRANDÃO, M. (Brasília). EBC. **Famílias aguardam há mais de dez anos conclusão de projeto habitacional em Belém**. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-02/familias-aguardam-ha-mais-de-dez-anos-conclusao-de-projeto-habitacional-em>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

BRASIL. **Lei Nº 9.795/99**. Dispõe sobre Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em 20 nov. 2017.

CODEM. **Belém: levantamento Aerofotogramétrico Aerocarta**. Belém, PA, 2014.

CONDE, G.B. *et al.* **Avaliação dos efeitos de projetos de saneamento na saúde da população da Vila da Barca, Belém, Pará**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Saber. Goiânia, 2013.

COSTA, A.A. **Crescimento Urbano e Problemas Socioespaciais: um Estudo da Periferia de Natal**. 2003. Disponível em: <www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/view/150/119>. Acesso em: 20 nov. 2017.

DIAS, B.C.; BOMFIM, A.M. **A “teoria do fazer” em Educação Ambiental crítica**: uma reflexão construída em contraposição à Educação Ambiental conservadora. ENPEC, 2007.

DIAS, L.S.; LEAL, A.C.; CARPI JUNIOR, S. **Educação Ambiental**: conceitos, metodologias e práticas. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Fluminhan/publication/309179299_Utilizacao_do_Acervo_Educacional_de_Ciencias_Naturais_da_UNOESTE_para_a_Educacao_Ambiental/links/5803024408ae310e0d9dec44/Utilizacao-do-Acervo-Educacional-de-Ciencias-Naturais-da-UNOESTE-para-a-Educacao-Ambiental.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.

EZEH, A. *et al.* The history, geography, and sociology of slums and the health problems of people who live in slums. **The Lancet**, [s.l.], v. 389, n. 10068, p.547-558, fev. 2017. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)31650-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(16)31650-6)..

G1. **Incêndio atinge casas no bairro do Guamá, em Belém**. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/incendio-atinge-casas-no-bairro-do-quama-em-belem.ghtml>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

G1. **Incêndio atinge sete casas no bairro da Marambaia, em Belém**. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/incendio-atinge-sete-casas-no-bairro-da-marambaia-em-belem.ghtml>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília, 2004.

GUIMARÃES, M. Por uma Educação Ambiental Crítica na Sociedade Atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, [S.l.], v. 7, n. 9, p. 11-22, maio 2016. ISSN 1982-5374. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/rmi.v7i9.2767>.

LILFORD, R.J. *et al.* Improving the health and welfare of people who live in slums. **The Lancet**, [s.l.], v. 389, n. 10068, p.559-570, fev. 2017. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)31848-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(16)31848-7).

LIMA, G.F.C. Educação Ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.145-163, abr. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022009000100010>.

LOBO, P.S. *et al.* **CIDADE SAUDÁVEL**: Relação do saneamento básico e infraestrutura com o processo saúde doença na comunidade da Vila da Barca, Belém-PA. Reunião Anual da SBPC, 62. 2010, Natal. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/4232.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

MP – MINISTERIO DO PLANEJAMENTO. **Urbanização – Vila da Barca – Arthur Bernardes – Belém – PA**. 2017. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/29608>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 3: 58-75, 2018.

MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

MUNHOZ, R.H.; KNÜPFER, R.E.N. Educação Ambiental Crítica: algumas dimensões e sua epistemologia. **Anais** do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis, jul. 2017.

OLIVEIRA, L.F. Urbanização, programa saúde da família e impactos na qualidade de vida da população local: Vila da Barca, 2000 a 2009 – Belém, Pará. 2011. 120 f. **Dissertação** (Mestrado) - Curso de Saúde Coletiva, Universidade da Amazônia, Belém, 2011. Disponível em: <http://www6.unama.br/mestrado/desenvolvimento/attachments/article/57/Urbanização_programa_saúde_da_família_e_impactos_na_qualidade_de_vida_da_população_local_Vila_da_Barca_2000_a_2009_-_Belém,_Pará.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2017.

PELICIONI, M.C.F. Educação Ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**. 1998; 7(2):19-31.

PMB (Prefeitura Municipal de Belém). **Vila da Barca**. 2007. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/app/c2ms/v/?id=9&conteudo=2745>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

RADIS/FIOCRUZ. Amianto, a fibra que mata. **Revista Comunicação em Saúde**. 2005. Fiocruz, nº 29, janeiro de 2005, p. 8-11. Rio de Janeiro – RJ. Disponível em: <<http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/revista-radis/29/reportagens/amianto-fibra-que-mata>>. Acesso em: 22 out. 2017.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 2. ed. Tatuapé: Brasiliense, 2017.

SOUZA, F.H.F. **A prática democrática do espaço urbano: o caso Vila da Barca**. 2015. Disponível em: <www.racestaciopara.com.br/ojs/index.php/direito/article/download/77/pdf_18>. Acesso em: 20 nov. 2017.

TRIGUEIRO, A. Por que o uso de amianto ainda é permitido no Brasil? **Folha de São Paulo**. 2017. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/andre-trigueiro/2017/08/1911065-por-que-o-uso-do-amianto-ainda-e-permitido-no-brasil.shtml>>. Acesso em: 20 nov. 2017.