

Processo de ocupação na bacia hidrográfica da comunidade Boa União (Presidente Figueiredo-AM): uso da terra e conflitos ambientais

Flavio Wachholz¹
Raquel Souza Santana¹
Isaque dos Santos Sousa¹
João Carlos Ferreira Júnior¹

¹Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Escola Normal Superior.
Avenida Djalma Batista – 2470, Bairro Chapada, 69050-010, Manaus, AM – Brasil
fwalemao@gmail.com, raquel_santana_1994@hotmail.com, isaque13@gmail.com,
jcfj23@gmail.com

Abstract. The opening of the BR-174 highway, linking Manaus (Amazonas) to the state of Roraima, enabled the human occupation of distant regions of the big rivers. On attracting people arises Community Boa União on the banks of Balbina Reservoir. The aim of the study was to assess the environmental conflicts in the basin Boa União (12,288 ha), in relation to the drainage system and slope with land use. The methodology consisted of field work, preparation of maps and data analysis. The field work was carried out to recognize the área (20 October 2015), raise data usage of land and conflicts and apply qualitative questionnaire, along with community residents. Hypsometric, slope and land use/cover maps were elaborated by SPRING software, using Aster (three dimensional) and Landsat 8 Oli (11 September 2015). The watershed Boa União has a slope of 13.9 ± 9.9 % and 61.4 ± 16.8 m of altitude, featuring a flat relief corrugated. Land use/cover consisted in forests (58 %), agriculture (19 %), water (20 %) and exposed soil (3 %). Agricultural class and exposed soil mainly occupied flat areas of the watershed, while water class was represented by Balbina Reservoir. Agriculture is also the cause of environmental conflicts because not respect the banks of watercourses (Permanent Preservation Areas). Additionally, the islands were occupied by agriculture, expanding conflict. Residents of the community recognize the importance of environmental preservation, but depend on the conflicting areas, the drought has suffered consequences such as difficult access to crops and the shortage of fish.

Palavras-chave: Land use, Permanent preservation areas, Relief. Uso da terra, Áreas de Preservação Permanente, Relevo.

1. Introdução

A bacia hidrográfica é uma unidade natural, e por isso, permite realizar o estudo das relações existentes entre os elementos da paisagem, como o relevo, hidrografia, clima e vegetação e seus processos. Deste modo é a delimitação ideal para o planejamento do uso do solo.

As vertentes, componentes da bacia hidrográfica, são superfícies inclinadas que formam a conexão dinâmica entre a linha divisora de águas e o fundo do vale, ressaltando que são elementos fundamentais para o estudo das erosões e as acumulações (Florenzano, 2008). A declividade em vertente com ângulo superior a 45° e áreas com inclinação média maior que 25° são consideradas como Áreas de Preservação Permanente (APP) pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012). A ocupação antrópica nas áreas de preservação caracterizam-se por conflitos ambientais.

A delimitação da bacia hidrográfica pode ser definida a partir de seu ponto de saída, com auxílio de bases cartográficas que contenham altimetria. As imagens de satélite também podem ser utilizadas, contudo, sua maior ou menor precisão fica a cargo não só do tamanho da bacia a ser mapeada, como, principalmente, da qualidade e riqueza de informações da imagem (Botelho, 1999).

Nesse contexto, as bacias hidrográficas Amazônicas apresentam alta cobertura florestal em relevos geralmente planos. Porém nas cidades ocorrem ocupações irregulares junto aos

igarapés e encostas. Nas áreas rurais são encontrados o extrativismo, agropecuária e mineração geralmente localizadas próximas aos rios e das rodovias.

A construção da rodovia BR-174 teve início no ano de 1977, ligando as capitais Manaus (AM) à Boa Vista (RR). Esta via de circulação propiciou a ocupação antrópica no seu eixo e a expansão nos arredores com a abertura de estradas vicinais. A passagem por diferentes bacias hidrográficas se deu com a retirada da vegetação, remoção de grandes volumes de terra e a construção de aterros.

Em consequência à construção de estradas tem ocorrido o aumento dos processos erosivos nas vertentes onde elas estão inseridas. Cabe destacar que as áreas de preservação permanente referente à rede de drenagem não foi respeitada, contribuindo para o aumento da erosão das margens.

Por outro lado, a abertura da rodovia BR-174 favoreceu a instalação do município de Presidente Figueiredo no estado do Amazonas. Através dessa via, foi possível o desenvolvimento das atividades econômicas da cidade e implantação da agropecuária no interior do município.

Na década de 1980 a Usina Hidrelétrica de Balbina foi construída no rio Uatumã (inaugurada em 1989). Presidente Figueiredo passa se destacar na produção de energia elétrica para Manaus, com fornecimento de até 250 MW. Porém o represamento do rio Uatumã evidenciou-se em um lago de 2.360 km², que representa 9,3% do território municipal e a terceira maior área alagada do Brasil, resultando em uma série de problemas ambientais, com a vegetação afogada, e sociais com a retirada da população.

O reservatório atraiu população tanto pela pesca como também pelo turismo. A Comunidade Boa União surge nessa perspectiva, em que o ramal Rumo Certo liga a rodovia BR-174 (Km165) ao reservatório Balbina, trecho em que ocorre a prática da agropecuária, mas na represa vem sendo realizada a pesca esportiva. No contexto de bacia hidrográfica Boa União, o canal principal igarapé da Penteada deságua direto na represa.

Portanto, o objetivo do trabalho foi de verificar os conflitos ambientais existentes na Bacia Hidrográfica Boa União em relação à declividade e a rede de drenagem.

2. Materiais e Métodos

2.1 Delimitação da bacia hidrográfica Boa União

A bacia hidrográfica Boa União (Figura 1) está localizada no município de Presidente Figueiredo (Amazonas) com as seguintes coordenadas geográficas: 01°27'13,82" a 01°35'45,09" latitude sul e 60°06'29,40" a 60°14'57,20" longitude oeste. Originalmente, o igarapé da Penteada era afluente do igarapé Santo Antônio do Abonari, que por sua vez desaguava no rio Uatumã (Afluente da margem esquerda do rio Amazonas). No entanto, desde 1985, o igarapé é afluente do reservatório formado pela Hidrelétrica de Balbina.

2.2 Construção do banco de dados e elaboração dos mapas

A construção do banco de dados é a primeira etapa para realizar estudo de uma determinada área através de imagens de satélites (IBGE, 2013). Os Modelos Digitais do Terreno (MDT) do sensor Aster/Terra disponibilizados pela EMBRAPA foram adquiridos para extração de curvas de nível. As mesmas foram extraídas automaticamente no software SPRING através da ferramenta geração de isolinhas (20m). A partir disso foi realizada a vetorização manual do limite da bacia hidrográfica. Para obter a rede de drenagem foi necessária a aquisição da Imagem Operacional Land Imagery (OLI) Landsat 8 disponível na USGS. As imagens foram interpretadas para a extração da rede de drenagem e, ainda fazer correções no limite da bacia hidrográfica.

No banco de dados foram elaborados os mapas de declividade, de uso da terra e de conflitos ambientais.

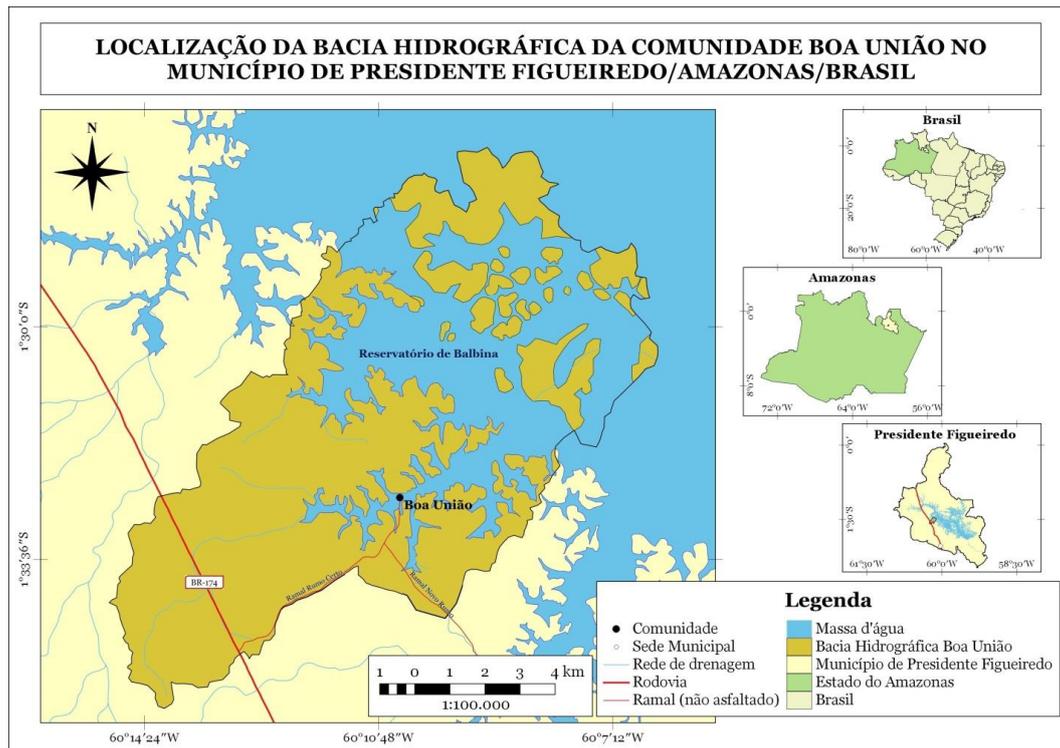


Figura 1 - Localização da bacia hidrográfica Boa União

a) Mapa de declividade: A geração do mapa de declividade se deu pela ferramenta específica do aplicativo com cálculo em porcentagem. Posteriormente, foi realizado o fatiamento pelas classes determinadas pelo IBGE (2009): 0 a 3%, 3 a 8%, 8 a 20%, 20 a 45%, Acima de 45%.

b) Mapa de Uso da terra: foram usadas imagens do Landsat 8 OLI, bandas multiespectrais 4 (0,64 – 0,67 μm), 5 (0,85 – 0,88 μm) e 6 (1,57 – 1,65 μm) com resolução espacial de 30 m, que facilitam a interpretação da cobertura e do uso da terra (IBGE, 2013). Todas essas bandas foram utilizadas para o procedimento de fusão de imagens com a finalidade de conseguir uma imagem de melhor resolução espacial, com a banda pancromática (15 m). Gerou-se a composição falsa cor 654 RGB e transformou-se para imagem IHS (Intensidade, Matiz e Saturação) e depois selecionou-se as imagens transformadas H e S com imagem pancromática (Componente I), constituindo a imagem fusionada. Posteriormente foi realizada a classificação supervisionada com a identificação das seguintes classes: floresta, agropecuária, solo exposto e água.

c) Mapa de Conflitos Ambientais: foi realizado com o cruzamento dos mapas de declividade e uso da terra, mediante a definição de áreas de preservação permanente em relação a declividade e rede de drenagem regidas pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012).

2.3 Levantamento de dados de campo

Os trabalhos de campo visam identificar ou ratificar uma classificação prévia dos tipos de cobertura e de uso da terra contidos nos padrões de imagem identificados em gabinetes, correlacionar esses padrões de imagens com a verdade terrestre e coletar dados e informações por intermédio de aplicação de entrevista (IBGE, 2013). Os trabalhos de campo foram realizados em quatro datas (Período de 2014-2015). A aplicação de dez questionários com moradores da comunidade foi realizada com o objetivo de verificar o processo de ocupação da área, os principais tipos de cultivos e a infraestrutura da comunidade. A averiguação do uso da terra ocorreu nas proximidades da rede viária e com navegação do igarapé da Penteadá.

3. Resultados

3.1 Declividade

A bacia hidrográfica Boa União apresenta altitude média de $61,4 \pm 16,8$ m, sendo que as mínimas estão localizadas no reservatório Balbina (38 m) e ao longo da rodovia BR-174 e as máximas estão localizadas na nascente do canal principal, ramal Rumo Certo e as ilhas do reservatório. As baixas altitudes, que corresponde as áreas de planície, estão mais favoráveis a inundação, e assim implicou na ampla inundação com o nível máximo da represa corresponde a 51 m.

As declividades da bacia hidrográfica estão distribuídas distintamente entre as classes de 0 a 45% e a média de $13,9 \pm 9,9$ %, que a caracteriza como relevo ondulado (Figura 2).

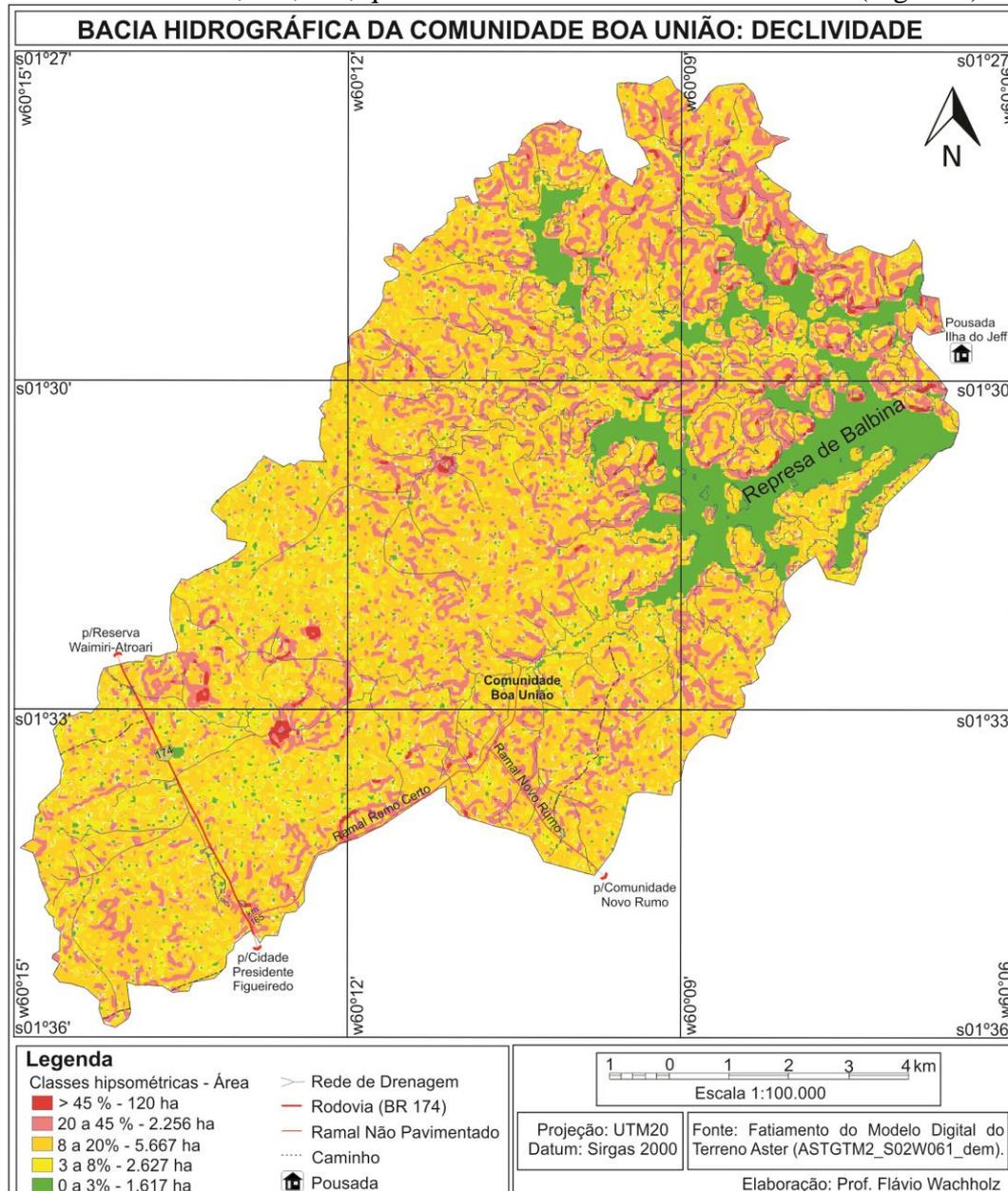


Figura 2 - Mapa de declividade

A declividade de 8 a 20 % corresponde a 5.667 ha, que de acordo com IBGE corresponde a relevos planos com superfícies espessas a relevo ondulado com formações superficiais rasas. Seguidamente a classe de 3 a 8 % corresponde a 2.627 ha e relevo suavemente ondulado.

As declividades maiores que 20%, as vertentes retilíneas intensificam o escoamento superficial. O uso antrópico em vertentes com declividade acentuada, pode também aumentar processos erosivos, principalmente quando o solo está exposto.

3.2 Uso da terra

A área de estudo possui 12.288 ha, sendo que os principais usos da terra (figura 3) estão relacionados a áreas de floresta, correspondendo uma área de 7.131 ha (58,03 %), em segundo lugar vem agropecuária com 2.349 ha (19,11 %) e em terceiro lugar solo exposto com 357 ha (2,90%) e os outros 2.451 ha (19,95 %) corresponde as áreas com a presença de água.

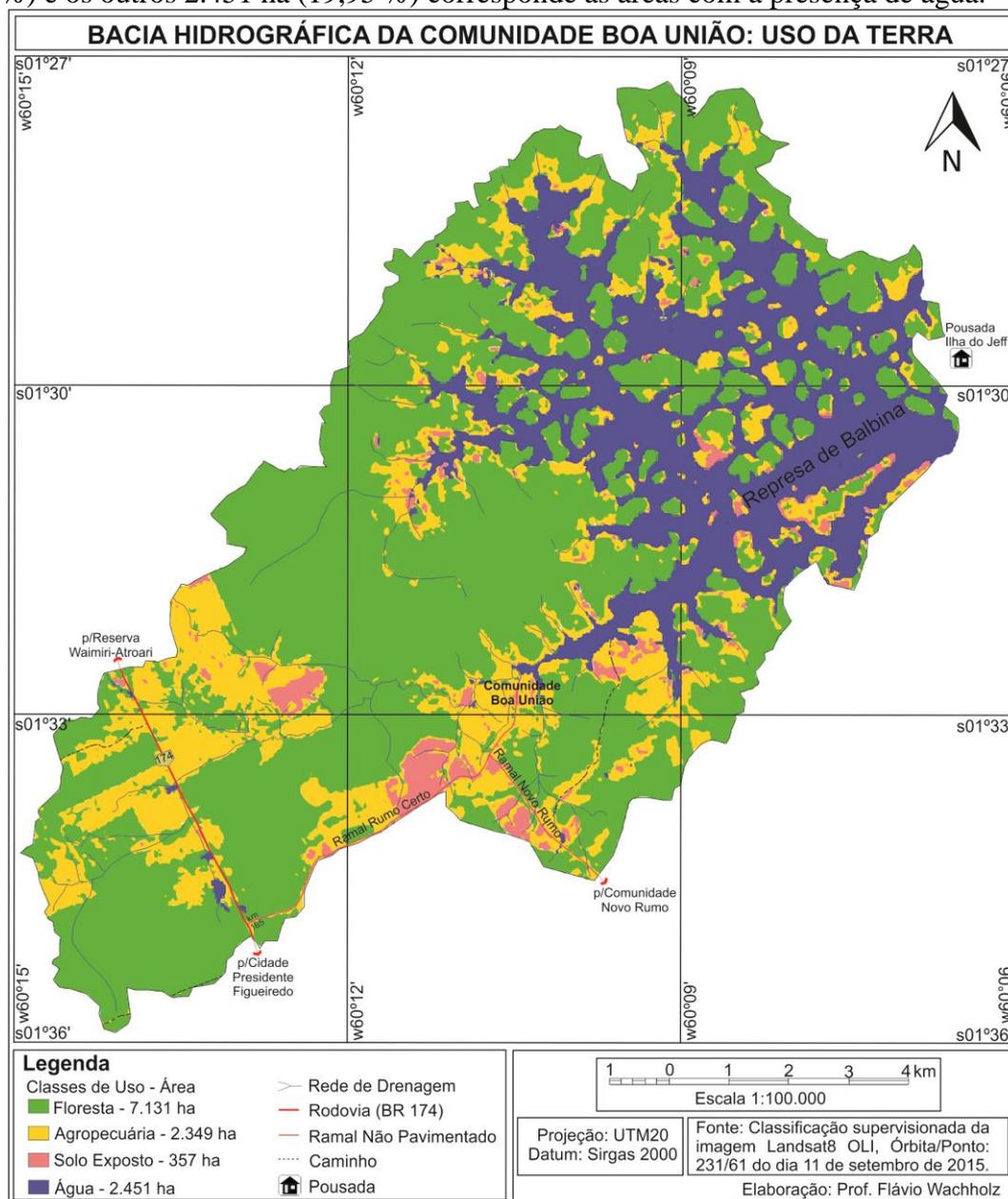


Figura 3 - Mapa de uso da terra, obtido fazendo a classificação supervisionada HSPan

As áreas de maior uso da terra geralmente estão próximos às rodovias, ramais e as margens dos igarapés da bacia. As áreas com maior presença de agropecuárias são ao longo da rodovia BR-174, com a presença de fazendas. Ao longo do ramal Rumo Certo, verificou-se extensas áreas de campo e de solo exposto para posterior conversão em pastagem. Estas áreas expostas estavam localizadas em relevo plano a ondulado e próximas as nascentes dos cursos d'água, sendo que estes já apresentam problemas de assoreamento. Nas áreas de campo, é

praticada a pecuária bovina, podendo alterar as características do solo devido ao efeito proporcionado pelo pisoteio do gado.

De acordo com os resultados do questionário feito com os moradores, nas ilhas o uso da terra se dá principalmente para a produção de frutas e hortaliças. As áreas destinadas à agropecuária correspondem em sua maioria agricultura familiar. No entanto, em trabalho de campo foi verificada algumas fazendas com criação de gado e, com menor expressividade as áreas de agricultura.

3.2.1 Processo de ocupação na bacia hidrográfica

A Comunidade Boa União ocupa parte da margem direta do igarapé da Penteadá em confluência com a represa Balbina. Na comunidade a ocupação se dá de forma mais intensa, constituída de moradias e serviços básicos (Figura 4). Segundo o IBGE (2010) a comunidade possui 393 domicílios, esses estão subdivididos em: propriedades particulares (casas), casas de forró, posto policial, materiais de construção, mercadinhos, açougue, igrejas católicas e evangélicas, posto de saúde, escola, posto de venda de gelo, restaurantes, loja de roupa, bar, porto, oficina mecânica, salão de beleza, *lan house*, casa de farinha, padaria, posto de guarda municipal.



Figura 4 - Avenida Romeiro Mendonça.

Segundo alguns moradores o processo de formação da comunidade ocorreu em 1989, posterior a construção da hidrelétrica e a abertura do ramal Rumo Certo. O represamento do rio Uatumã causou a inundação 10% da bacia hidrográfica e a ocupação ocorreu na margem da represa, culminando na comunidade Boa União. As terras eram férteis para prática da agricultura, que repercutiu na expansão da comunidade.

A população residente na comunidade, em sua maioria chegou por influência de algum familiar, e segundo os moradores a motivação para morar na comunidade é a tranquilidade, a segurança, e o modo de vida que ainda é possível encontrar na região. De acordo com o Presidente da Associação de Moradores, o local já passou por muitas melhoras de infraestrutura, mas, atualmente conta com problema do tráfico de drogas e criminalidade, visto que o posto policial foi desativado.

A comunidade encontra-se dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) Caverna do Maroaga. A APA é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Várias secretarias investem na fiscalização, através de parcerias com IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis). Isso fez com que o desmatamento diminuísse gradativamente. No segundo semestre de 2015, porém, devido ao

baixo índice pluviométrico, muitas pessoas queimaram seus terrenos e não tiveram o cuidado para evitar a propagação do fogo a outras áreas.

Nas ilhas da represa de Balbina apresenta sítios onde são produzidos: macaxeira, banana, hortaliças, mandioca para produção de farinha, além da criação do gado. Os produtos retirados das ilhas são levados até a sede da comunidade, através de pequenas embarcações até o porto (Figura 5), onde são recolhidos pelo caminhão da Secretaria de Estado de Produção Rural (SEPROR), e trazidos para a capital (Manaus), para Iranduba e apenas uma pequena parte permanece no município.



Figura 5 - Porto da comunidade Boa União (margem direita)

No ramal Rumo Certo são encontradas extensas áreas de campo para a prática da pecuária. No entanto, existem algumas pequenas áreas onde há produção de coco da baía, banana e mamão. Já a área que corresponde a nascente do igarapé da Penteada na rodovia BR-174 apresenta grandes áreas de campo e poucas moradias.

A primeira grande seca ocorreu no ano de 1998 e a segunda foi em 2015, repercutindo em nível muito baixo do lago. Devido disso, tem dificultado o escoamento dos produtos das ilhas à comunidade, que a partir dali eram encaminhados a Manaus. Com a estiagem no segundo semestre de 2015 muitas das ilhas usadas para produção ficaram sem acesso pela água e o caminho a ser percorrido a pé chegou a ser de até 1000 m.

Durante o período de cheia dos igarapés (janeiro a junho) ocorre a pesca esportiva, que se inicia no rio Uatumã (represa), este evento ocorre em várias etapas, umas delas é realizada na comunidade. De acordo com relatos de moradores no período festivo é onde a comunidade recebe o maior número de visitantes, fazendo com que a comunidade conte com meio de subsistência, o turismo.

Atualmente muitas famílias estão migrando da comunidade e por meio de relatos os principais motivos são a estiagem e a violência crescente nos últimos anos. Além disso, a seca trouxe prejuízos para os agricultores, pois o como o nível do lago está muito baixo entre o segundo semestre de 2015 e o primeiro semestre de 2016, além de dificultar a navegação, dificulta a irrigação dos produtos e o acesso às ilhas (roçados).

3.3. Conflitos ambientais na bacia hidrográfica

Os conflitos ambientais na bacia hidrográfica ocorrem com ocupação antrópica nas nascentes (50 m), nas ilhas (integralmente), nas margens do igarapé (30 m em cada margem) e do reservatório (100 m), de acordo com o novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012).

De acordo com a tabela 1, podemos observar que o maior número de conflitos encontra-se relacionado a agropecuária, que de acordo a tabela 2 ocupado cerca de 921 ha, subdividido em 372 ha nas margens, 247 ha nas ilhas, 183 ha nos igarapés e 13 ha nas nascentes.

Tabela 1 – Conflitos ambientais nas áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica

Usos da Terra	Ilhas		Reservatório		Igarapé		Nascentes		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Floresta	567	65	573	58	241	53	37	69	1.594	67
Agropecuária	247	28	372	37	183	40	13	25	921	39
Solo exposto	62	7	39	4	23	5	4	6	144	6
Água	2	0	9	1	9	2	0	0	24	1
Total	878	100	993	100	456	100	54	100	2.382	100

4. Considerações finais

As baixas altitudes dominam na bacia hidrográfica da Comunidade Boa União. As áreas periféricas e as ilhas apresentam relevo levemente ondulado, com declividades entre 8 a 20%.

A bacia hidrográfica ainda apresenta uma cobertura florestal considerável, mas que vem gradativamente sendo ocupada pela agropecuária. No ramal Rumo Certo e em áreas que correspondem ao limite da bacia na rodovia BR174, as atividades de pecuária bovina são praticadas.

O processo de ocupação da comunidade Boa União teve início na década de 80, a partir da construção da UHE Balbina, tendo como atrativos populacionais a produção agrícola e a tranquilidade apresentada no local. Destaca-se que a população residente nas ilhas tem vínculo com a água e se deslocam por meio de embarcações de pequeno porte, para realizar a pesca, levar os produtos a comunidade e buscar serviços.

Os conflitos ambientais observados na área se dão principalmente no que tange o uso do solo pela agropecuária, encontrado nas áreas de preservação permanente: nascentes, ilhas, margens dos igarapés e reservatório. Diante aceleração dos processos erosivos e assoreamento dos igarapés, recomenda-se a recuperação dessas áreas, realizando-se principalmente o reflorestamento e a construção de cercados para evitar o acesso de bovinos.

5. Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio à Pesquisa (Processo N° 409219/2013-4) e Universidade do Estado do Amazonas (UEA) pela Gratificação do Adicional de Produtividade.

6. Referências

BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosângela Garrido Machado (coord.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 340. 269.

BRASIL. **Novo Código Florestal** - Lei N° 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 03 de jun. de 2014.

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC**: Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 03 de jun. de 2016.

FLORENZANO, Teresa Galloti. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. P 219 - 236.

IBGE. **Manual técnico de geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. **Censo 2010**: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos. 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/cnefe/>>. Acesso: 12 de ago. 2016.

IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013.