



Avaliação socioambiental na cidade de Rorainópolis, região sul de Roraima

Paulo Eduardo Barni¹; Chumaker Arnold²; Antônio da Silva Silva²; Solange Augusta Costa²; Francisco Chagas²; Umilas da Silva Silva²; Vanessa de Andrade Silva²; Raianny Costa Negreiros²; Eduardo Henrique Souza²; Francisco Lennon Silva²; Kelvyn Carlos Muniz²; Patrícia Abreu Oliveira²; Auricélia Pacheco²; Ebelize Barros²; Fabiana Souza²; Flávia Abreu²; Adoniel Silva²; José Veloso²; Salatiel Bastos²; William Kaic²; Janice Bittencourt Facco Moraes³; Elineuma Henrique dos Santos³; Cláudio Caetano da Silva³; Renata Almeida de Lima³

1. Universidade Estadual de Roraima (UERR). Campus Rorainópolis, Av. Senador Hélio Campos s.n, CEP 69373-000, Rorainópolis, Roraima, E-mail: paulinpa2007@gmail.com

2. Estudantes do 8º período de Engenharia Florestal da Universidade Estadual de Roraima (UERR) Campus Rorainópolis. Av. Senador Hélio Campos s.n , CEP 69373-000, Rorainópolis, Roraima.

3 Estudantes do 7º período de Engenharia Florestal da Universidade Estadual de Roraima (UERR) Campus Rorainópolis. Av. Senador Hélio Campos s.n , CEP 69373-000, Rorainópolis, Roraima.

Recebido em: 14/08/2015 Aceito em: 02/10/2015 Publicado online em PDF: 07/10/2015.

RESUMO

Avaliação socioambiental na cidade de Rorainópolis, região sul de Roraima. Embora a grande migração em direção à Amazônia tenha se dado, inicialmente, em função da distribuição de terras agrícolas em grandes Projetos de Assentamento (PA) assistimos hoje um forte processo inverso de migração do campo para as cidades. O resultado dessa urbanização exacerbada é a precariedade de serviços públicos e privados. O objetivo do estudo de caso foi de avaliar atividades públicas / privadas impactante ao meio ambiente, instaladas na sede municipal de Rorainópolis. O estudo foi realizado através de visitas e entrevistas informais com os responsáveis pelas atividades em cada local. Constatou-se que apenas 21,3% da população de Rorainópolis é servida por água tratada. O descarte do lixo é realizado em um lixão a céu aberto. Os postos de abastecimento de combustíveis não atendem as especificações ambientais. Os matadouros são clandestinos e funcionam de forma totalmente precária. Os resíduos finos de madeira das serrarias pesquisadas são armazenados e queimados a céu aberto. Considerando a fragilidade institucional imposta por este quadro caótico, os poderes públicos estaduais e municipais devem trabalhar em sintonia e maior rigor na fiscalização das atividades avaliadas em Rorainópolis para que as irregularidades apontadas neste estudo sejam sanadas o mais breve possível sob pena do agravamento dos impactos ao meio ambiente e dos riscos a saúde da população. No entanto, outros estudos são necessários para subsidiar o poder público local na tomada de decisões e para o delineamento de políticas públicas eficientes visando o saneamento urbano e a melhora da qualidade de vida da população urbana.

PALAVRAS CHAVES: Saneamento básico, lixo urbano, matadouros, efluentes líquidos, resíduos sólidos.

ABSTRACT

Social and environmental assessment in the city of Rorainópolis, south region of Roraima. Although the great migration toward the Amazon has taken place, initially, depending on the distribution of agricultural land in large Settlement Projects (SP) today witnessed a strong reverse process of migration from the field to the cities. The result of this urbanization is exacerbated the precariousness of public and private services. The purpose of the case study was to assess public / private activities impacting the environment, installed in the municipal seat of Rorainópolis. The study was conducted through visits and informal interviews with those responsible for the activities at each site. It was found that only 21.3% of the population Rorainópolis is served by treated water. The waste disposal is carried out in a dump in the open. Fuel filling stations do not meet the environmental specifications. Slaughterhouses are clandestine and operate fully precariously. The fine waste wood from sawmills surveyed are stored and burned in the open. Considering the institutional weakness imposed by this chaotic figure, state and local government must work in harmony and stricter oversight of the activities evaluated in Rorainópolis to the irregularities in this study are solved as soon as possible otherwise the impacts worsening the environment and risks to public health. However, other studies are needed to support the local authorities in decision-making and the design of efficient public policies aimed at urban sanitation and improvement of the urban population quality of life.

KEY WORDS: Sanitation, urban waste, slaughterhouses, wastewater, solid waste.

INTRODUÇÃO

O Estado de Roraima, localizado no extremo norte da Amazônia brasileira, vem experimentando um forte crescimento populacional desde a década de 1970 (Diniz & Santos 2005). Este crescimento expressivo e desordenado pode ser visto como consequência do fator histórico de ocupação e expansão da fronteira agrícola na Amazônia iniciada pelo governo militar nessa mesma época (Fearnside 1989).

Embora a grande migração em direção à Amazônia tenha se dado, inicialmente, em função da distribuição de terras agrícolas em grandes Projetos de Assentamento (PA) vemos hoje um forte processo de migração do campo para as cidades (Brasil-IBGE 2015). Este processo de urbanização é consequência da busca pela melhoria de vida de parte da população rural que não encontra serviços adequados de educação e saúde disponíveis nos assentamentos rurais (e.g., Diniz & Santos 2005).

Muitas vezes o resultado dessa urbanização exacerbada é a falência de serviços públicos essenciais para a população como a distribuição de água, coleta de lixo, oferta de moradias, segurança pública, energia elétrica, saúde e educação. Por exemplo, a precariedade no abastecimento de água e coleta de lixo podem provocar surtos de doenças e obstruir o sistema de saúde. A falta de moradias pode provocar “inchaço” na periferia das cidades com o surgimento de favelas a partir de invasões de terras públicas e particulares. A falta de segurança pública pode resultar em aumento na criminalidade. Isto em decorrência da falta de planejamento adequado e do despreparo das prefeituras e órgãos públicos locais em atender a crescente demanda por serviços públicos de qualidade.

Estes problemas de ordem social acabam provocando impactos negativos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população. De acordo com o Artigo 1º da Resolução n.º 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Impacto Ambiental seria "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por atividades humanas que afetem direta ou indiretamente a saúde a segurança, o bem estar das populações; atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias ambientais; a qualidade dos recursos

ambientais".

A cidade de Rorainópolis, nosso estudo de caso, está situada no sul do Estado de Roraima às margens da BR-174 que liga Manaus-AM a Boa Vista-RR, não é exceção do processo descrito acima (e.g., Diniz & Santos 2005; Kanai *et al.* 2012; Veras *et al.* 2013). Desde o aparecimento de um ajuntamento de pessoas e casas no entorno da sede do INCRA (por isso denominada Vila do INCRA) e sua fundação em 1995, desmembrando terras do Município de São Luiz do Anauá (Roraima, SEPLAN 2010), Rorainópolis vem exibindo taxas altíssimas de crescimento populacional. Do ano 2000 (17.393 hab.) a 2014 (26.811 hab.) a população do município teve um crescimento de 54,1%, sendo a taxa média anual de 3,5% nesse período (Brasil-IBGE 2015a).

Atualmente o município de Rorainópolis vem se consolidando como o principal polo madeireiro do Estado (Barbosa 1987; Nepstad *et al.* 1999). Esta região, situada ao norte do equador, atrai migrantes e madeireiros dos estados vizinhos para a extração de toras em função (i) da lei estadual que autoriza o aproveitamento de madeiras do desmatamento em assentamentos do INCRA (Femarrh 2005) e; (ii) da inversão climática em relação à borda sul da Amazônia. A inversão climática permite que madeireiros vindos do Pará, Mato Grosso e Rondônia, por exemplo, sejam capitalizados o ano todo e promovam competição desleal com madeireiros locais (Barni *et al.* 2012). Esses dois processos, juntamente com o crescimento desordenado da agropecuária (e.g., Barni *et al.* 2015a), podem ser considerados como os principais vetores de desmatamento (Barni *et al.* 2012) e da migração nesta região do Estado.

Portanto, diante desse quadro, o estudo teve como objetivo principal avaliar atividades públicas/privadas, impactantes ao meio ambiente, instaladas na sede municipal de Rorainópolis. Para esse intento foram delineados cinco objetivos específicos: 1. Avaliar o serviço de captação, tratamento e distribuição de água na cidade; 2. Avaliar o serviço de coleta de lixo da cidade (residencial e hospitalar); 3. Avaliar os serviços de postos de gasolina da cidade; 4. Avaliar matadouros de bovinos; 5. Avaliar as serrarias quanto ao descarte de seus resíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: A área de estudo

compreende a sede municipal de Rorainópolis, localizada entre as coordenadas geográficas extremas de $00^{\circ} 57' 10''$ de latitude Norte e $60^{\circ} 27' 00''$ de longitude Oeste e $00^{\circ} 55' 30''$ de latitude Norte e $60^{\circ} 25' 00''$ de longitude Oeste, às margens da rodovia BR-174 (Manaus AM / Boa Vista RR) e distante cerca de 300 km da capital, Boa Vista (Figura 1). A cobertura vegetal original do local era formada por Floresta Ombrófila Densa (Brasil/MMA 2012). Os solos da região são do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA) e Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA). Toda essa região pertence à bacia hidrográfica do rio Anauá (Roraima/SEPLAN 2010). O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é Ami (tropical chuvoso), com pequeno período de seca, precipitação média variando entre 1.700–2.000 mm (Barbosa 1997) e temperatura média anual em torno de 27°C . A área territorial do município é de 33.593,89 km², e o gentílico é Rorainopolitano (Roraima/SEPLAN 2010).

Descrição fisiográfica atual

A cidade de Rorainópolis nasceu às margens da BR – 174 (Kanai *et al.* 2012; Veras *et al.* 2013) e até os dias atuais essa rodovia vem influenciando o desenvolvimento e o ordenamento territorial urbano em seu eixo norte/sul. No entanto, o crescimento geográfico também pode ser notado no sentido leste/oeste

da cidade devido ao “fatiamento” de lotes agrícolas do Projeto de Assentamento Dirigido (PAD Anauá) em lotes urbanos e Chácaras. O exposto acima pode ser verificado nas regiões periféricas da cidade, coincidindo com o início das estradas vicinais 01 (leste) e 02 (oeste) (Figura 1 B).

Esse processo permite que Rorainópolis continue sofrendo um acelerado e desordenado crescimento urbano (e.g., Dinis & Santos 2005; Veras *et al.* 2013) marcado por desmatamento florestal, invasão de terras públicas e a criação de loteamentos urbanos irregulares a partir das regiões periféricas da cidade.

Metodologia: Esta pesquisa foi realizada por alunos do oitavo período do curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual de Roraima – UERR, Campus de Rorainópolis, entre os dias 15/11/2014 a 10/12/2014. A ideia de realizar esse estudo surgiu dos questionamentos dos próprios alunos com frequência na disciplina de Manejo de Bacias Hidrográficas, sobre as reais condições do meio ambiente na sede municipal. A partir daí o levantamento de dados primários consistiu de entrevistas (ao todo foram realizadas 22 entrevistas) com proprietários e/ou funcionários dos estabelecimentos comerciais / públicos e de fotografias dos locais pesquisados. As entrevistas (de caráter informal) e fotografias foram realizadas após o consentimento

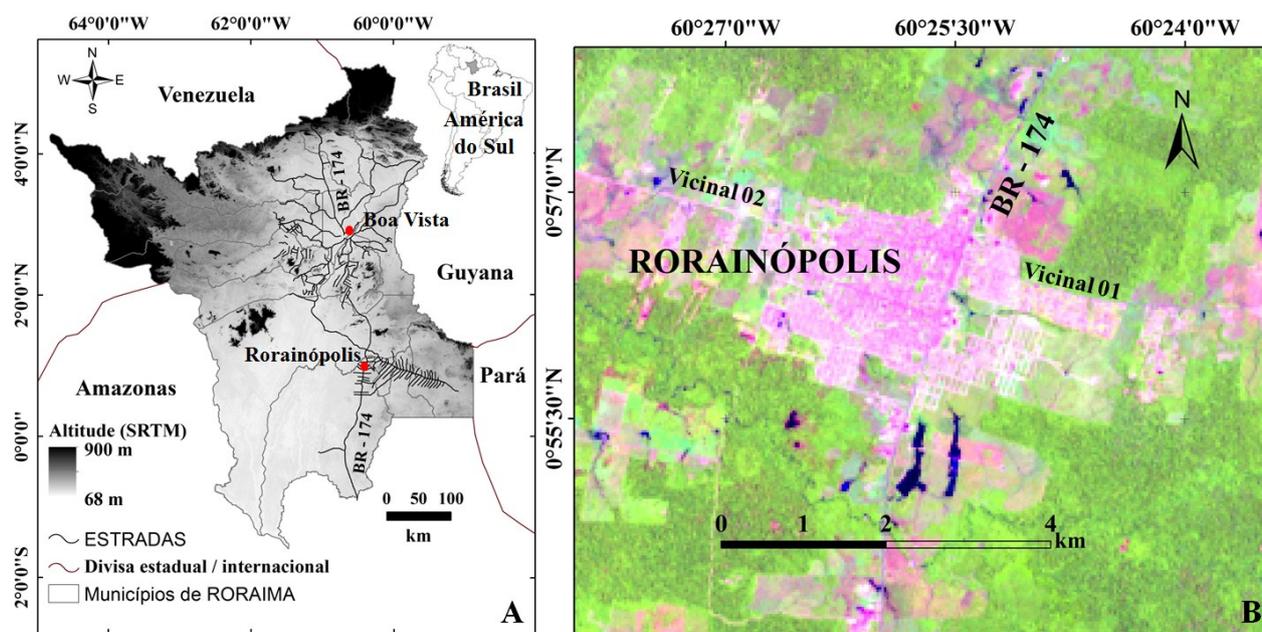


Figura 1. Mapa de Roraima mostrando os municípios do Estado (A) e a cidade de Rorainópolis (escala 1:40.000), região sul do Estado de Roraima em (B). Fonte: Landsat 8 OLI/TIRS, composição R(6)G(5)B(4), de 11/09/2015 (USGS 2015).

explícito das pessoas responsáveis pelos estabelecimentos em cada local. Salientamos que a metodologia aplicada neste estudo não teve a pretensão de aprofundar muito nos assuntos abordados no trabalho, considerando o pouco tempo destinado à pesquisa de campo, simultâneo ao desenvolvimento da disciplina de Manejo de Bacias Hidrográficas. No entanto, como exercício acadêmico/científico, o estudo pode ser considerado válido no sentido de levar o acadêmico a pensar e refletir o espaço circundante e, a partir daí, propor soluções originais aos questionamentos e inquietações iniciais. O estudo serve também como material acadêmico e teórico para estudos relacionados à temática urbana de Rorainópolis (e.g., Veras *et al* 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Captação, tratamento e distribuição de água na sede municipal

No início deste ano, o agravamento da seca que atingiu todo Estado de Roraima (Rocha 2015) devido ao fenômeno *El Niño*, obrigou o poder público estadual a decretar situação de emergência em quatro municípios próximos à zona com influência da savana de Roraima (e.g., Barni *et al.* 2015b): Mucajaí, Iracema, Alto Alegre e Amajari (Brandão 2015). Dentre as medidas emergenciais executadas foram de cavar poços para abastecer as cidades atingidas e abrir açudes em sítios e fazendas para matar a sede do gado. Já no município de Rorainópolis, localizado na zona longe da influência da savana (e.g., Barni *et al.* 2011b) todos os pequenos e médios igarapés secaram devido a falta de chuvas (observação pessoal) agravando ainda mais o problema de queimadas em áreas de pastagens e de capoeiras da região (Barni & Sousa no prelo) e também do serviço de captação e distribuição de água na sede municipal.

A captação, tratamento e distribuição da água em Rorainópolis é feita pela Companhia de Água e Esgoto do Estado de Roraima – CAER. A estação de captação de água compreende uma estrutura composta por uma balsa contendo duas bombas de sucção de 5 CV de potencia (Figura 2). Este conjunto bombeia a água do Rio Anauá até a Estação de Tratamento de Água (ETA), situada na sede do município, distante 12 km do rio, de forma

alternada entre as duas bombas. A tubulação que conduz a água consiste em canos de 250 mm com vazão de 120.000 L/h.

A ETA contém uma unidade de recepção (tanque com capacidade de 1.250.000 L) que faz a primeira etapa do tratamento da água, consistindo das fases de floculação (adição de sulfato de alumínio) e decantação (precipitação do material sólido em suspensão) para ser filtrada. Após a clarificação (processo que torna a água límpida) é feita a desinfecção com adição de cloro e cal para a correção do pH da água. Após estas etapas e com a água já tratada é feito o bombeamento para o reservatório de distribuição com capacidade para 250.000 L.

De acordo com funcionários da ETA a capacidade de tratamento da estação da CAER é de apenas 80.000 L/h de água em média, sendo o consumo da população de 375.000 L/h. Esse consumo é cerca de 350% superior à capacidade de tratamento de água. Contudo o déficit é suprido, em parte, por quatro poços artesianos distribuídos em pontos estratégicos da cidade. Contrariando o que determina a legislação, grande parte da população e do comércio em Rorainópolis ainda cavam seus próprios poços artesianos para suprir as suas necessidades diárias por água.

Em adição à precariedade observada nos serviços de abastecimento de água a cidade ainda não conta com serviço de coleta e tratamento de esgotos. Recentemente alguns igarapés que cortam a cidade foram canalizados para conter a água da chuva (e.g., Veras *et al.* 2013). Nesse caso os dejetos produzidos nas residências são recolhidos em fossas sépticas construídas e mantidas pelos próprios moradores. Em áreas mais pobres, como em áreas de invasão, o esgoto produzido corre a céu aberto (Veras *et al.* 2013).

Serviço de coleta e descarte de lixo da cidade

Coleta de lixo: De acordo com Barbosa (2013) o Brasil gerou em 2014 cerca de 64 milhões de toneladas de lixo sólido, sendo a média diária por habitante brasileiro de 1,05 kg (e.g., Campos 2012). Segundo o mesmo post a média diária de descarte de lixo de Roraima foi de 0,869 kg/hab. Seguindo a lógica, podemos afirmar que Rorainópolis produziu em 2014 cerca de 8.500 toneladas de lixo, com uma produção diária de aproximadamente 23,3 toneladas. Para Campos (2012), o aumento da

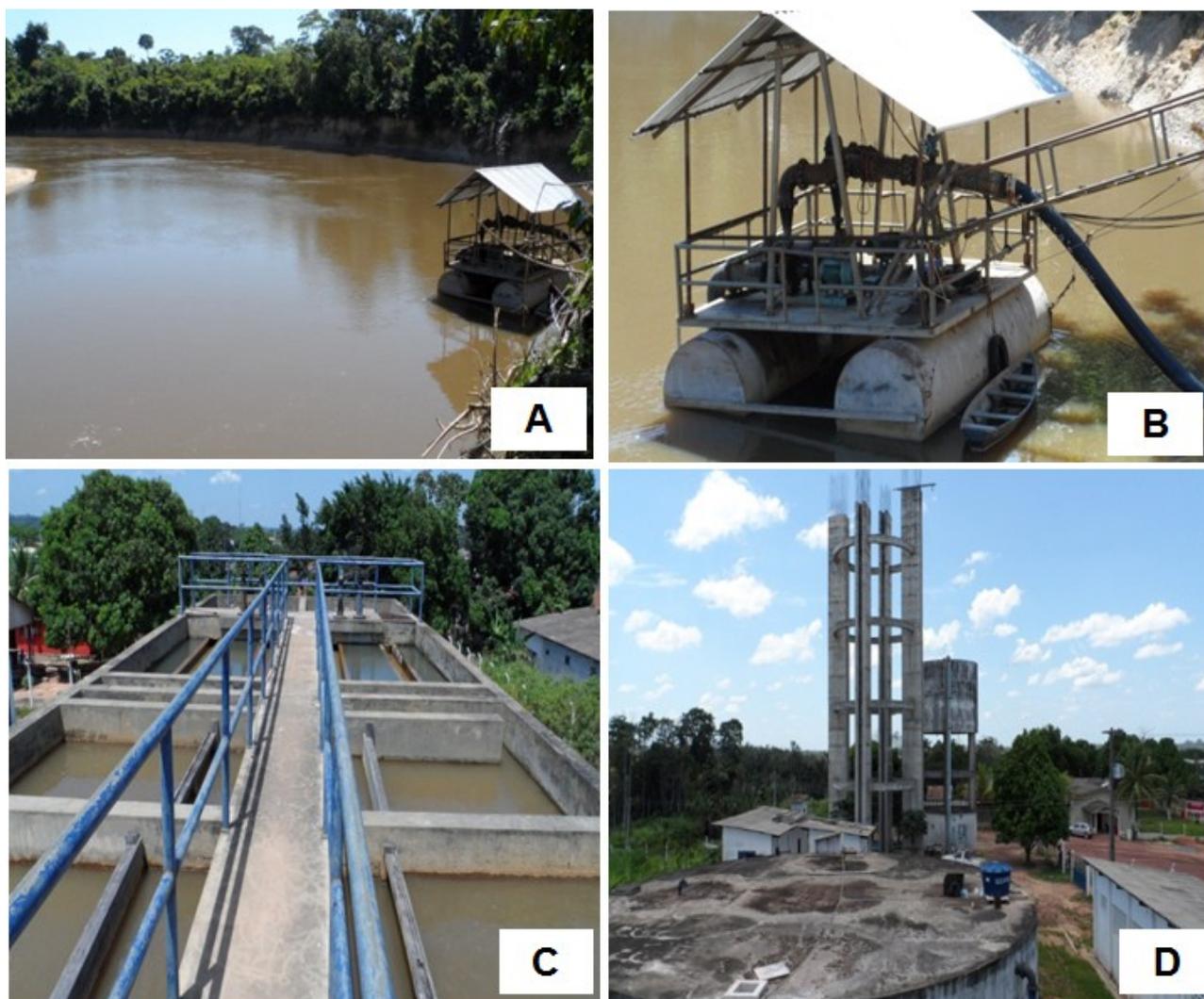


Figura 2. Balsa de suporte das bombas de sucção no rio Anauá (A,B); tanques de armazenamento de água na estação de tratamento de água da CAER em Rorainópolis (C,D)

produção de lixo percapta observado no Brasil nos últimos anos está intimamente relacionado com o aumento da renda da população.

A coleta de lixo doméstico (resíduos gerados em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais) da cidade de Rorainópolis é realizada semanalmente nos bairros por caminhões da prefeitura e de particulares contratados. Já o pessoal que recolhe o lixo nas casas são funcionários da prefeitura. O lixo hospitalar (todos os resíduos gerados em hospitais, clínicas, farmácias e laboratórios) é recolhido a cada três dias no único hospital da cidade por caminhões também contratados pela prefeitura de Rorainópolis e removido para Boa Vista. A coleta do lixo hospitalar gerado por farmácias em atividades de aplicação de injeções e em pequenos curativos, por exemplo, não foi investigado. No entanto presume-se que esse

tipo de lixo seja descartado e recolhido juntamente com o lixo comum gerado pelas farmácias.

O lixo hospitalar requer maiores cuidados devido ao risco de contaminação do meio ambiente e propagação de doenças caso o material biológico esteja contaminado (Zanon 1990). De acordo com o Decreto-Lei nº.178/2006, 5 de setembro, p. 6530 alínea z, os cuidados com o lixo hospitalar devem ser tomados não apenas em hospitais, farmácias e em atividades médico legais, mas também em quaisquer outras que envolvam procedimentos invasivos, tais como acupuntura, piercings e tatuagens.

Descarte do lixo: O descarte do lixo em Rorainópolis, tanto hospitalar (farmácias) como o doméstico, é realizado em um lixão a céu aberto nas proximidades da cidade (Figura 3).



Figura 3. Vista parcial do lixão de Rorainópolis (a) e; em (b) nascente próxima ao lixão. (A,B)

Este descarte é realizado sem as mínimas condições de saneamento e proteção ao meio ambiente, contrariando ao disposto na Lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil/MMA 2010).

O lixo descartado dessa forma favorece a proliferação de vetores de doenças como moscas, mosquitos e ratos. Estes fatores são agravantes aos catadores dos lixões, por exemplo, que ficam expostos ao perigo de contaminação do próprio lixo e ao risco de contrair doenças desses vetores em particular (Dionysio & Dionysio 2015).

A situação exposta neste trabalho em relação ao descarte do lixo em Rorainópolis é bastante grave. Cabe ao poder público municipal e estadual, juntamente com a população, buscar meios para que Rorainópolis possa se adequar ao que está disposto na PNRS.

Serviços de postos de gasolina da cidade

As atividades de armazenagem e abastecimento de combustíveis no Brasil estão sujeitas ao licenciamento ambiental através das Resoluções CONAMA nº. 237/97 e CONAMA nº 273/2000. Estas resoluções foram publicadas com o intuito de padronizar os procedimentos e o licenciamento das atividades que possuem armazenagem de combustíveis, como os postos de gasolina e que oferecem riscos de contaminação do meio ambiente (e.g., Rossato 2010).

Considerando cinco postos de combustíveis

da sede do município de Rorainópolis foi constatado que quase todos os postos (quatro destes) vendem óleo lubrificante e apenas um realiza a troca de óleo (Quadro 1; Figura 4). Porém, no único posto que faz as trocas de óleo constatou-se que o piso era inadequado para a realização desse tipo de serviço devido à falta de impermeabilidade (RESOLUÇÃO CONAMA nº 362, 2005 Art. 3º).

Embora quatro postos apresentem canaletas coletoras de resíduos (e.g., Lorenzetti & Rossato 2010) apenas em três destes postos os resíduos são efetivamente coletados por caixas separadoras¹. No entanto em nenhum deles é dado o correto destino final aos resíduos coletados que é de ser enviado ao refino para sua reciclagem, concomitante ao Art. 12 da RESOLUÇÃO CONAMA nº 362, 2005. De acordo com o referido artigo ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados no meio ambiente e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais sob pena de contaminar o lençol freático e aquíferos.

Apenas os postos 01 e 04 apresentam impermeabilização de sua área de abastecimento de veículos e de descarga de combustível para os tanques de armazenamento em cumprimento ao que é determinado pela RESOLUÇÃO CONAMA nº 362, 2005. Essas áreas são as que apresentam os maiores riscos de poluírem o meio ambiente por abrigarem as atividades mais frequentes em um posto de abastecimento de combustíveis (e.g., Santos 2005).

Os resultados apresentados neste trabalho

1. Caixa separadora é um sistema usado para receber efluentes e águas contaminadas com óleos e graxas provenientes de todos os setores dos postos de combustíveis. O sistema faz a separação da água e do óleo e resíduos sólidos flutuantes através de método físico (e.g., Tomaz 2008).

Quadro 1. Sistematização binária (valores 0 e 1) dos resultados obtidos na pesquisa junto aos postos de combustíveis da cidade de Rorainópolis quanto aos serviços oferecidos aos clientes. 0= não oferece o serviço indicado; 1= oferece o serviço indicado. PST= Posto.

Serviço	PST1	PST2	PST3	PST4	PST5
Lavagem de veículo	1	0	0	0	0
Troca de óleo	0	0	1	0	0
Borracharia	0	0	0	0	0
Canaleta coletora de resíduos	1	1	1	1	0
Gás natural veicular – GNV	0	0	0	0	0
Gás Liquefeito de Petróleo – GLP	0	0	0	0	0
Venda de óleo lubrificante	1	1	0	1	1
Caixa separadora de resíduos	1	1	0	1	0
Destino final	0	0	0	0	0

para a atividade de postos de abastecimento de combustíveis são muito preocupantes e sugerem que o poder público municipal não tem controle sobre esta atividade. É necessário que providências sejam urgentemente tomadas pelos órgãos competentes no sentido de obrigar os responsáveis por estes estabelecimentos a se adequarem ao já estabelecido em lei.

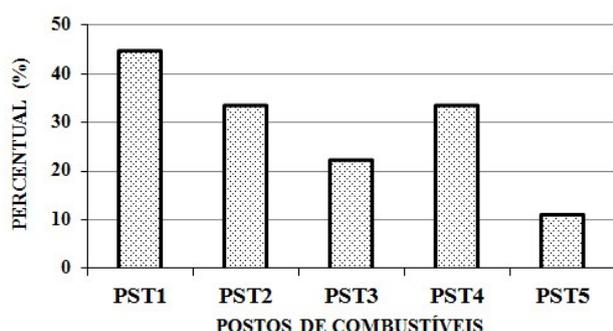


Figura 4. Percentual (%) de serviços oferecidos por cada posto em relação ao total de serviços constantes na tabela 1.

Situação dos matadouros de bovinos da cidade

O matadouro ou abatedouro deve ser um estabelecimento dotado de instalação adequada para a matança de animais de quaisquer das

espécies de carne vendidas em açougue (Brasil, 2008). No Estado existe apenas um matadouro com Serviço de Inspeção Federal (Matadouro Frigorífico de Boa Vista, MAFIR) e mais três matadouros no interior com Serviço de Inspeção Estadual (nos municípios de Cantá, São João da Baliza e Pacaraima). De acordo com Rouquayrol & Almeida Filho (2003), a maior parte dos municípios brasileiros não desenvolve ações de inspeção dos produtos de origem animal, nem dispõe de condições adequadas de abate.

A nossa pesquisa mostrou que existem três matadouros em atividade na sede municipal de Rorainópolis, sendo que apenas um deles possui licença de funcionamento, enquanto que os outros dois operam na clandestinidade. No entanto, apesar de possuir licença, o matadouro não apresenta as mínimas condições de funcionamento (Figura 5). Este fato é verificado quando confrontado com as exigências dos artigos 33 e 34 do Decreto nº 30.691 de 29/03/1952 e alterado pela última vez pelo Decreto nº 6.385, de 27 de fevereiro de 2008, que rege matéria desta atividade (Brasil 2008). Por exemplo, todos os resíduos sólidos (ossos, vísceras) gerados pelo matadouro são lançados no lixão da cidade e os efluentes líquidos (sangue e água usada na limpeza) são descartados em um igarapé sem nenhum tratamento. Semelhantemente ao



Figura 5. Condições precárias de higiene no abate (A) e no armazenamento (B) de carnes nos matadouros da cidade de Rorainópolis.

observado em Rorainópolis por este estudo, Leite *et al.* (2009) pesquisando as condições físicas e higiênico-sanitárias dos matadouros dos municípios do Oeste do Rio Grande do Norte constataram que 73,4% dos estabelecimentos daquela região também não possuíam tratamento de esgotos.

Os resultados da nossa pesquisa sugerem que a carne consumida em Rorainópolis é de baixíssima qualidade e carece de inspeção sanitária. Esta situação expõe a população ao risco de perder a saúde ao consumir carne sem higienização, manipulada de forma precária e inadequada em matadouros clandestinos da cidade (e.g., Leite *et al.* 2009).

Destinação dos resíduos sólidos das serrarias da sede municipal

A indústria de transformação madeireira no Brasil gera anualmente um grande volume de resíduos. Segundo Wiecheteck (2009) os rejeitos ou resíduos da madeira se classificam em serragem, cepilho, sólidos de madeira, cascas e outros. A geração destes resíduos começa com a madeira no pátio da indústria, seu manuseio e processamento, finalizando a cadeia no produto acabado e é função do rendimento da madeira (e.g., Arima & Barreto 2002; Biasi & Rocha 2007). De acordo com REMADE (2007) o acúmulo de resíduos sólidos vem aumentando no Brasil devido à crescente demanda de madeira serrada

observada nos últimos anos e também pelo despreparo das serrarias para o descarte apropriado de seus rejeitos.

Quanto à destinação dos resíduos sólidos gerados pela atividade madeireira em Rorainópolis foram pesquisadas oito serrarias circunscritas à sede municipal. Foi constatado que duas serrarias (25%) fazem o aproveitamento de cavacos, pedaços de ripas e sarrafos (peças defeituosas de madeira) para a produção de carvão vegetal e abastecer o mercado local (Figura 6). As outras seis serrarias (75%) permitem que o material seja retirado de seus pátios, de forma gratuita, para serem utilizados em fornos de padarias e pizzarias da cidade. No entanto, todas elas fazem a incineração a céu aberto dos resíduos finos (pó de serragem) armazenados no pátio das serrarias.

A incineração dos resíduos de madeira a céu aberto prejudica o meio ambiente e pode provocar doenças respiratórias nas populações residentes próximas aos locais da queima devido à possibilidade de inalação dos gases emitidos para a atmosfera. O descarte e armazenamento desse material a céu aberto também provoca a produção do chorume² que pode contaminar o lençol freático e, por sua vez, contaminar os igarapés da região. Portanto é de extrema necessidade que os órgãos do meio ambiente municipal e estadual se atentem para essa realidade e busquem resolver o problema obrigando as serrarias a se enquadrar dentro das normas publicadas para essas atividades.

2. O chorume é um efluente líquido formado pela percolação das águas das chuvas através do leito de resíduos do aterro sanitário ou lixão (Giordano *et al.* 2011).



Figura 6. Aproveitamento dos rejeitos de madeira pela indústria madeireira na fabricação de carvão vegetal (A) e queima a céu aberto dos resíduos finos (B).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Rorainópolis vem apresentando um rápido crescimento urbano (Veras *et al.* 2013) e também das atividades potencialmente poluidoras do meio ambiente. Este crescimento desordenado é de difícil acompanhamento pelo poder público local que carece de um corpo técnico especializado para o planejamento e ordenamento urbano, por exemplo. Nos casos de flagrante desrespeito às leis ambientais seria necessária a aplicação de políticas públicas eficientes no sentido de sanar, com rapidez, os problemas verificados. Isto pode ser feito, por exemplo, através da aplicação de multas e concessão de prazos para os estabelecimentos se adequarem à legislação. No entanto, considerando a fragilidade institucional imposta por este quadro caótico, os poderes públicos estaduais e municipais devem trabalhar em sintonia e maior rigor na fiscalização das atividades avaliadas em Rorainópolis para que as irregularidades apontadas neste estudo sejam sanadas o mais breve possível sob pena do agravamento dos impactos ao meio ambiente e dos riscos a saúde da população.

Outros estudos socioambientais e diagnósticos também são necessários em Rorainópolis para avaliar os impactos de moradias em áreas de risco, avaliar o desmatamento ilegal para a expansão urbana, avaliação da indústria oleira e de serrarias em área urbana; avaliação da segurança pública, do saneamento básico e da precariedade dos

atendimentos em postos de saúde do município, por exemplo. Estes estudos são de fundamental importância para subsidiar o poder público local na tomada de decisões e para o delineamento de políticas públicas eficientes visando o saneamento urbano e a melhora da qualidade de vida da população urbana.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Companhia de Água e Esgoto do Estado de Roraima – CAER pela autorização de visita a suas instalações em Rorainópolis. Agradecimentos também se fazem necessários a C. Delicato e a E.M. de Lima Neto por valiosos comentários ao manuscrito. Dois revisores anônimos contribuíram com importantes sugestões ao texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arima, E. & Barreto, P. 2002. Rentabilidade da Produção de Madeira em Terras Públicas e Privadas na Região de Cinco Florestas Nacionais da Amazônia. Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2002. 49 p. ; 15 X 21 cm. Disponível em: <<http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livretos/rentabilidade-da-producao-de-madeira-em-terras.pdf>>. Acesso em: 03/06/2015.
- Barbosa, R.I. 1997. Distribuição das chuvas em Roraima. In: Barbosa R.I. Ferreira E.F.G. & Castellon E.G. (eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Governo do Estado de Roraima, Manaus, Amazonas, pp 325-335.

- Barbosa, R.I. & Fearnside, P.M. 1999. Incêndios na Amazônia brasileira: estimativa da emissão de gases do efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento —El Niño (1997/98). *Acta Amazonica* 29: 513-534.
- Barbosa, V. 2013. Quanto lixo os brasileiros geram por dia em cada estado. Disponível em: < <http://info.abril.com.br/noticias/tecnologias-verdes/fotonoticias/quanto-lixo-os-brasileiros-geram-por-dia-em-cada-estado.shtml> >. Site info noticias. Acesso em: 30/05/2015.
- Barni, P.E., Fearnside, P.M. & Graça, P.M.L.A. 2012. Desmatamento no sul do Estado de Roraima: padrões de distribuição em função de Projetos de Assentamento do INCRA e da distância das principais rodovias (BR-174 e BR-210). *Acta Amazonica* 42:195-204.
- Barni, P.E., R.I. Barbosa & A.O. Manzi, 2015a. *Greenhouse Gases Emissions in Roraima (2011-2050): The Impact of Uncontrolled Growth of Agriculture and Livestock on Different Forest Types*. In: CFM 2015| WFC 2015 XIV Congresso Forestal Mundial XIV WORLD FORESTRY CONGRESS XIV Congrès Forestier Mondial 7-11 September 2015, Durban - South Africa. Forests and People: Investing in a Sustainable future. Food and Agriculture Organization of the United Nations (UN-FAO), Roma, Italia (in press).
- Barni, P.E., Pereira, V.B., Manzi, A.O. & Barbosa, R.I. 2015b. Deforestation and forest fires in Roraima and their relationship with phytoclimatic regions in the Northern Brazilian Amazon. *Environmental Management* 55: 1124-1138.
- Barni, P.E. & Sousa, Y.T. (no prelo). Ocorrências de queimadas no PAD Anauá, município de Rorainópolis, região sul de Roraima. *Resumos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Estado de Roraima – SNCT-RR* (<https://snetroraima.wordpress.com/publicacoes-boletins-snet-roraima/>)
- Biasi, C.P. & Rocha, M.P. 2007. Rendimento em madeira serrada e quantificação de resíduos para três espécies tropicais. *Floresta* 37: 95-108.
- Brandão, I. 2015. Clima seco faz governo de Roraima decretar situação de emergência. G1 Roraima. Disponível em: < <http://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2015/02/clima-seco-faz-governo-de-roraima-decretar-situacao-de-emergencia.html> >. Acesso em: 30/05/2015.
- Brasil, Ministério da Agricultura. 2008. Decreto nº 30.691 de 29/03/1952 e alterado pelo Decreto nº 6.385, de 27 de fevereiro de 2008. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA. D.O. da União.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2010. Lei no 12.305, de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305htm>. Acesso em: 30/05/2015.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2012. Uso e cobertura da terra na Floresta Amazônica (Subprojeto 106/2004 PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério de Meio Ambiente, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundo para o Meio Ambiente Global e Banco Mundial. <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/>. Acesso em: 05/07/2012.
- Brasil, IBGE. 2015a. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: Banco de Dados Agregados: População Residente. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=25&i=P&c=202>>. Acesso em: 25/05/2015.
- Brasil, IBGE. 2015b. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: Banco de Dados Agregados: Extração Vegetal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=289&z=t&o=18>>. Acesso em: 25/05/2015.
- Campos, H.K.T. 2012. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. *Engenharia Sanitária Ambiental* 17: 171-180.
- Diniz, A.M.A. & Santos, R.O. 2005. O vertiginoso crescimento populacional de Roraima e seus impactos socioambientais. *Caderno de Geografia* 15: 23-44.
- Dionysio, L.G.M. & Dionysio, R.B. 2015. Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais. Disponível em: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_lixo_urbano.pdf>. Acesso em: 25/05/2015.
- Fearnside, P.M. 1989. A ocupação humana de Rondônia: impactos, limites e planejamento. Relatórios de Pesquisa No. 5, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasília – DF, Brasil. 76 p.
- Giordano, G., Barbosa Filho, O. & Carvalho, R.J. 2011. Processos físico-químicos para tratamento do chorume de aterros de resíduos sólidos urbanos. *Coletânea em Saneamento Ambiental. Série temática: Tecnologias Ambientais*, 4. 179 p.
- Kanai, J.M., Oliveira, R.S. & Silva, P.R.F. 2012. Pavimentando Roraima: a BR-174 como exemplo das lógicas neoliberais de transnacionalização do território na Amazônia Ocidental. *Sociedade & Natureza* 1: 67-82.
- Leite, A.I., Queiroz, A.R.A., Moreira, J.O., Batista, J.O.,

- Pereira Neto, E., Mendes, C.G. & Silva, J.B.A. 2009. Condições Físicas e Higiênico-sanitárias dos Matadouros Municipais da Região Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. *Arquivos do Instituto de Biologia de São Paulo*, 76 (3): 335-340.
- Lorenzetti, D.B. & Rossato, M.V. 2010. A gestão de resíduos em postos de abastecimento de combustível. XIII Seminário em Administração. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/721.pdf>>. Acessado em 28/05/2015.
- Nepstad, D.C., Verissimo, A., Alencar, A., Nobre, C., Lima, E., Lefebvre, P. et al. 1999. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature* 398: 505-508.
- REMADE - Revista da madeira. 2007. Aproveitamento de resíduo florestal para humus. Disponível em :<http://www.remade.com.br/revistadamadeira_materia.php?num=738&subject=E%20mais&title=Aproveitamento%20de%20res%20EDduo%20florestal%20para%20h%20Famus>. Acesso em: 30/01/2015.
- Rocha, R. 2015. Roraima já enfrentou secas muito piores. Folha Web. Disponível em: <<http://www.folhabv.com.br/novo/noticias/view/id/5529/titulo/Roraima+j%C3%A1+enfrentou+secas+muito+piores>>. Acesso em: 30/05/2015.
- Roraima, Secretaria de Planejamento-SEPLAN. 2010. *Informações socioeconômicas do município de Rorainópolis – RR*. Governo do Estado de Roraima, Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento; Coordenadoria Geral de Estudos Econômicos e Sociais. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2010. 70p.
- Roquayrol, M.Z. & Almeida Filho, N. 2003. *Epidemiologia e saúde*. 6.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.708p
- Santos, R.J.S. 2005. *A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais*. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão do Meio Ambiente) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 217 pp.
- Tomaz, P. 2008. Manejo de águas pluviais: Caixa de retenção de óleo e sedimentos. Capítulo 36. Disponível em: <http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/capitulo36_captacao_oleos.pdf>. Acesso em: 28/05/2015.
- USGS. 2015. U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 20/09/2015.
- Veras, A.T.R. dos Anjos, J.N.S., Santos, A.F.P., Paixão, S.U.A.I. & Oliveira, R.V. 2013. Dinâmica socioespacial da cidade de Rorainópolis-RR. *Anais do XV Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (ANPUR)* v. 1. Disponível em: <<http://unuhoopedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/anais/article/viewFile/4597/4466>>. Acesso em: 25/05/2015.
- Wiecheteck, M. 2009. Aproveitamento de resíduos e subprodutos florestais, alternativas tecnológicas e propostas de políticas ao uso de resíduos florestais para fins energéticos. *Projeto PNUD BRA 00/20 - Apoio às Políticas Públicas na Área de Gestão e Controle Ambiental*. 40 pp.
- Xaud, H.A.M., Martins, F.S.R.V. & Santos, J.R. 2013. Tropical forest degradation by mega-fires in the northern Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management* 294: 97-106.
- Zanon, U. 1990. Riscos Infeciosos imputados ao lixo hospitalar: realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 23: 163-170.