

PROPOSTA DE EDUCAÇÃO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL: Realização de um diagnóstico das condições do Rio Apodi-Mossoró no entorno do município de Mossoró-RN.

Jefferson Alves de Moraes

Engenheiro de Pesca – Mestrando em Ambiente, Tecnologia e Sociedade - UFERSA/RN
jeffersonpesca3@gmail.com

Tennessee Andrade Nunes

Professora de nível superior Classe IV - Doutora em Fitotecnia - UNP/RN
tenesseenunes@gmail.com

Gleydson de Freitas Silva

Mestre em Ciências do Solo – UFERSA/RN
freitas.gleydson@hotmail.com

Jane Kelly Holanda Melo

Mestre em Fitotecnia – UFERSA/RN
janeholanda@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste artigo é mostrar detalhadamente uma proposta de atividade prática de Educação e percepção ambiental dos discentes de áreas voltadas ao Meio Ambiente e multidisciplinar, bem como os resultados deste trabalho de campo. O trabalho foi conduzido em Mossoró/RN, com a realização de pesquisa de campo, às margens do rio com os alunos do curso superior tecnológico em Gestão Ambiental da Universidade Potiguar, sob a orientação dos autores envolvidos na pesquisa. Os alunos foram então divididos em cinco grupos com média de 6 a 8 por grupo. A partir daí escolheu-se ao acaso, cinco áreas do rio no sentido Norte-Sul, para a realização das análises. Avaliaram-se características referentes ao solo, além da caracterização das espécies vegetais predominantes nas áreas de mata ciliar e a presença de resíduos sólidos inorgânicos na superfície do solo das regiões avaliadas. A algaroba esteve presente em todas as áreas visitadas, algumas vezes dominando totalmente os terrenos e possivelmente impedindo a propagação de outras espécies. Os solos praticamente não apresentaram cobertura vegetal e quando apresentaram, esta foi considerada pobre e insuficiente para protegê-lo dos efeitos erosivos do sol e da chuva. Todas as áreas avaliadas apresentaram problemas com relação à deposição de resíduos sólidos inorgânicos, compactação do solo, e deficiência de vegetação na zona de mata ciliar, evidenciando a ação antrópica negativa ao longo das margens do rio.

Palavras-chave: Poluição física, meio ambiente, educação ambiental.

1 JUSTIFICATIVA

A questão ambiental é uma preocupação que rodeia o meio científico e desperta cada vez mais interesse a partir do desequilíbrio biológico e da intervenção desordenada do homem à natureza.

O uso insustentável dos recursos naturais tornou-se o alvo de estudo de pesquisadores nesses últimos anos. A poluição da água e da atmosfera, o desflorestamento, o uso incorreto da terra, a degradação dos recursos hídricos entre outros, caracterizam os problemas ambientais mais agravantes no mundo contemporâneo e estimulam a sensibilização da sociedade para que sejam tomadas providências imediatas, dando primazia à conservação dos recursos essenciais à qualidade de vida do planeta.

De acordo com Donaire (2006), o homem considerou, durante sua corrida rumo ao desenvolvimento, que o meio ambiente era um recurso abundante e classificado na categoria de bens livres. Isso dificultou o estabelecimento de critérios para a utilização dos recursos naturais e disseminou a poluição ambiental, através da água, solo e ar.

Já segundo Maciel et al. (2000), um fator que também contribuiu para a poluição e contaminação dos cursos d'água, refere-se à ocupação dos espaços rurais e urbanos que foram realizados sem um adequado planejamento, visando o equilíbrio entre o ambiente e sua utilização. Como consequências desta ocupação desordenada, tem-se a supressão da vegetação, a compactação e impermeabilização do solo, que impedem a infiltração e recarga dos cursos d'água. Pode-se citar também a produção e carreamento de resíduos para os rios, comprometendo a conservação da água em termos de quantidade e qualidade.

Do ponto de vista histórico, o rio Apodi-Mossoró apresenta significativa importância para o Estado do Rio Grande do Norte. O povoamento da região denominada Oeste Potiguar, se deu a partir de suas margens, onde se situavam currais de gado que tinham sua produção direcionada para o interior, dando origem a importantes núcleos urbanos como Mossoró, Areia Branca, Felipe Guerra, Apodi, Pau dos Ferros, dentre outros (CASCUDO, 1953).

O rio Apodi-Mossoró é o segundo maior rio potiguar, com cerca de 210 quilômetros de extensão. Nasce na Serra de Luís Gomes, passa pelos municípios localizados na Chapada do Apodi e, depois de banhar a cidade de Mossoró, desemboca no Oceano Atlântico, entre os municípios de Grossos e Areia Branca (BELTRÃO et al., 2005).

De acordo com Silva (1993), já na década de 90, o rio apresentava desde a nascente, sinais claros de problemas ecológicos, como poluição decorrente do lançamento de esgotos, diminuição da mata ciliar e assoreamento. Este quadro de degradação agravou-se ainda mais

em virtude do grau de contaminação da água e solo nas áreas do perímetro urbano de Mossoró.

Neste espaço físico, segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Territorial e do Meio Ambiente de Mossoró – SEDETEMA, existem 1196 domicílios construídos de maneira irregular, onde vivem 7218 habitantes às margens do rio, considerando apenas a faixa delimitada pelo Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA, como área de proteção permanente, que é de 50 metros a partir das margens.

É nesta faixa que o problema é mais grave, uma vez que nela são lançados diretamente, os rejeitos líquidos da atividade industrial, da prestação de serviços e até efluentes orgânicos domésticos, gerando altos índices de poluição química, pela existência na água de metais pesados (OLIVEIRA, 2005).

Já a poluição física é visivelmente identificada pela quantidade de material em suspensão encontrados na água do rio. Ainda na década de 90, Silva (1993) afirmou que o rio Apodi-Mossoró havia se transformado em esgoto a céu aberto e fonte de transmissão de doenças no trecho urbano da cidade.

A formação de profissionais hoje carece de ações de extensão, nas áreas relacionadas ao meio ambiente, essa prática é fundamental para propiciar a estes indivíduos a percepção ambiental do local onde residem. Falar de meio ambiente, seus impactos e as demais ações que o homem realiza na modificação dos recursos naturais é irrelevante se não vier acompanhada de demonstrações práticas destes fatos. O que demonstra a forte necessidade de realizar atividades práticas de educação ambiental, no intuito de melhorar a formação dos futuros gestores.

Considerando o crescimento populacional observado no município nos últimos 15 anos, é inegável que a ação antrópica sobre o rio aumentou neste período e que torna-se necessário agregar a consciência ambiental dos alunos da educação superior das áreas de Meio Ambiente e multidisciplinares a respeito de práticas pedagógicas que insiram conhecimento das condições de poluição dos recursos locais.

2 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Mostrar detalhadamente uma proposta de atividade prática de Educação Ambiental voltada à percepção ambiental dos discentes de áreas de Meio Ambiente e multidisciplinar abordando a ação antrópica ao longo das margens do Rio Apodi-Mossoró.

Objetivos específicos:

Realizar através desta proposta uma atividade de campo um diagnóstico dos impactos ambientais causados ao rio Apodi-Mossoró no sítio urbano do município de Mossoró/RN, decorrentes da ação antropogênica.

Demonstrar a viabilidade desta proposta de atividade mediante a apresentação dos resultados da pesquisa de campo realizada de acordo com as instruções da atividade prática de Educação e percepção ambiental realizada pelos alunos da disciplina de Educação e Percepção Ambiental do curso superior tecnológico de Gestão Ambiental na Universidade Potiguar do Rio Grande do Norte.

Dar oportunidade aos estudantes das áreas de Meio Ambiente de realizar uma atividade de extensão rica em conteúdo e vivência de campo.

3 RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Esta proposta de educação ambiental é voltada prioritariamente aos alunos de ensino superior, podendo adaptar-se as modalidades de bacharelado ou ensino superior tecnológico.

Entretanto caberá ao docente responsável fazer adaptações na metodologia proposta para que possa ser adaptado aos demais tipos de estudantes, como por exemplo da educação de nível médio e fundamental.

É proposto que as turmas sejam divididas em grupos contendo de 6 a 8 alunos que são divididos para cada área do rio visitada, ou seja, cada grupo ficaria responsável pela coleta de material e realização das tarefas de cada área visitada. A proposição inicial é de que se faça visitas a cinco áreas distintas, como se mostrará posteriormente na metodologia de execução.

Para a realização da atividade, todos os componentes deverão apresentar-se vestidos adequadamente, trajando calça jeans, camisetas confortáveis, calçado completamente fechado (tênis ou botas apropriadas), além de luvas de material reforçado para coleta de forma segura do material encontrado nas áreas que podem estar contaminados. É indicado também que os alunos portem máquina fotográfica e prancheta com papel e caneta para anotações.

É necessário realizar um *check-list* de materiais necessários para a execução da atividade, conforme os materiais que constam na tabela a seguir:

Tabela1: Orçamento do material necessário para a correta execução da proposta de educação ambiental às margens do Rio Apodi-Mossoró. Mossoró – RN, 2014.

Material necessário	Quantidade necessária	Valor unitário* (R\$)	Valor total (R\$)
Pá comum	2	22,71	45,42
Baldes plásticos de 20 litros com alça	2	5,80	11,60
Rolo de corda ou barbante (50 metros)	1	7,20	7,20
Canivete	1	25,00	25,00
Sacos plásticos transparentes com capacidade para 8 kg	20	0,44	8,80
Piquetes de madeira	8	0,0**	0,0
Trena flexível	1	9,90	9,90
Garrafas pet vazias de cor transparente	5	0,0**	0,0
Total	-	-	107,92

Fonte: Elaborada pelos autores.

*Cotação de preços obtida na rede varejista do comércio local.

** Material gratuito ou produzido pelos próprios alunos

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Delimitação da área de realização do estudo

O município de Mossoró/RN localiza-se na porção Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, à latitude de 5°11'15'' Sul e 37°20'39'' de longitude Oeste (AMARO FILHO, 1991).

Este trabalho foi conduzido através de pesquisa de campo, às margens do rio Apodi-Mossoró, nos trechos compreendidos no perímetro urbano da cidade de Mossoró. O estudo foi conduzido no sentido Norte-Sul (figura 1), escolhendo-se ao acaso cinco áreas distintas para fazer as análises.

Área 1: Bairro Barrocas, zona Norte do município, nas proximidades da 'Barragem de Baixo', de latitude 5°10'37,49'' S e longitude 37°10'45,31'' S (figura 2). Área 2: Centro da cidade de Mossoró, zona central do município, na região localizada entre as duas pontes que ligam o centro da cidade ao bairro Alto de São Manoel, de latitude 5°11'42,04'' S e longitude

de 37°20'29,02'' O (figura 3). Área 3: Bairro Ilha de Santa Luzia, região Leste da cidade, onde localiza-se a ponte deputado Edilson Moura, no primeiro “braço” de dicotomização, criado em 1985, de latitude 5°12'11,84'' S e longitude de 37°20'14,76'' O (figura 4). Área 4: Ponte localizada no complexo viário do prolongamento da avenida Coelho Neto, zona Sul da cidade, de latitude 5°12'13,92'' S e longitude de 37°20'45,49'' O (figura 5) e área 5: Bairro Alto da Conceição, nas proximidades da antiga ponte ferroviária, zona Sul da cidade, de latitude 5°12'25,15'' S e longitude 37°21'5,93'' O (figura 6).

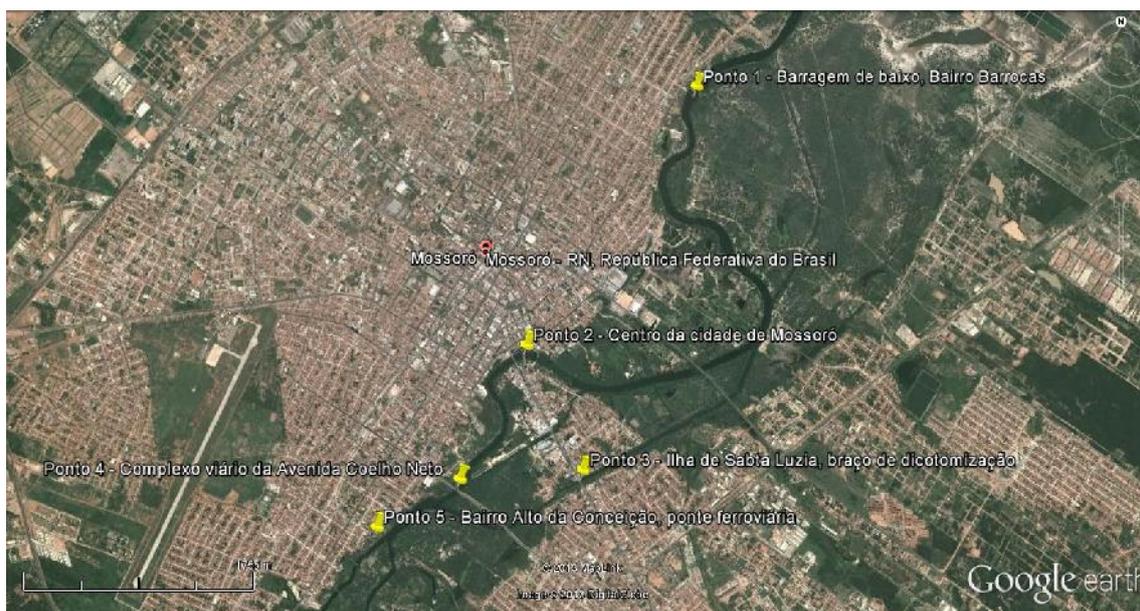


Figura 1: Visão geral do sentido de escolha das áreas para a realização das análises. Mossoró – RN, 2014. **Fonte:** Google Earth, (2014)

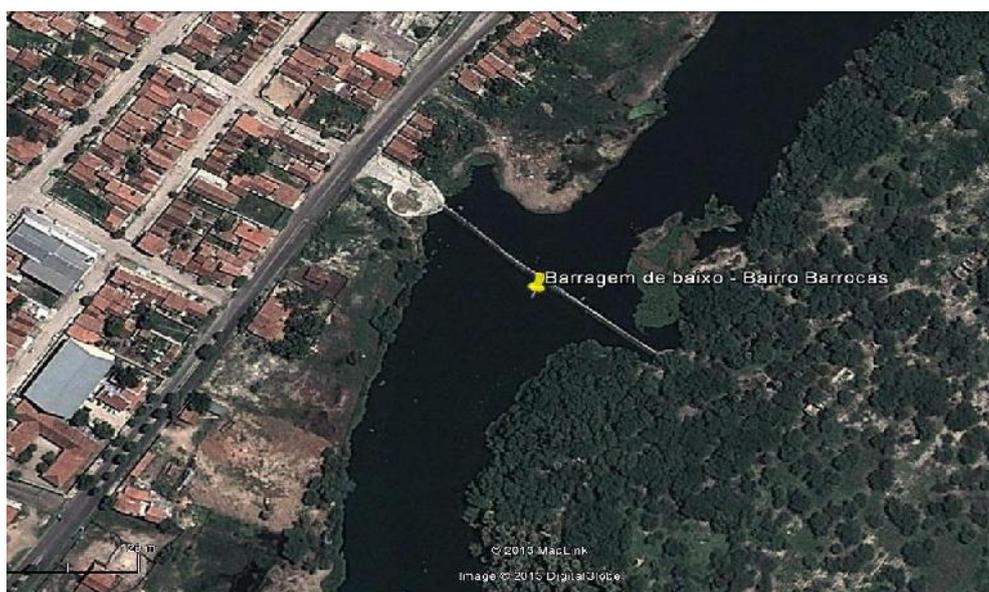


Figura 2: Visão geral da área 1, localizada no Bairro Barrocas, “Barragem de Baixo”.

Mossoró – RN, 2014. **Fonte:** Google Earth, (2014).

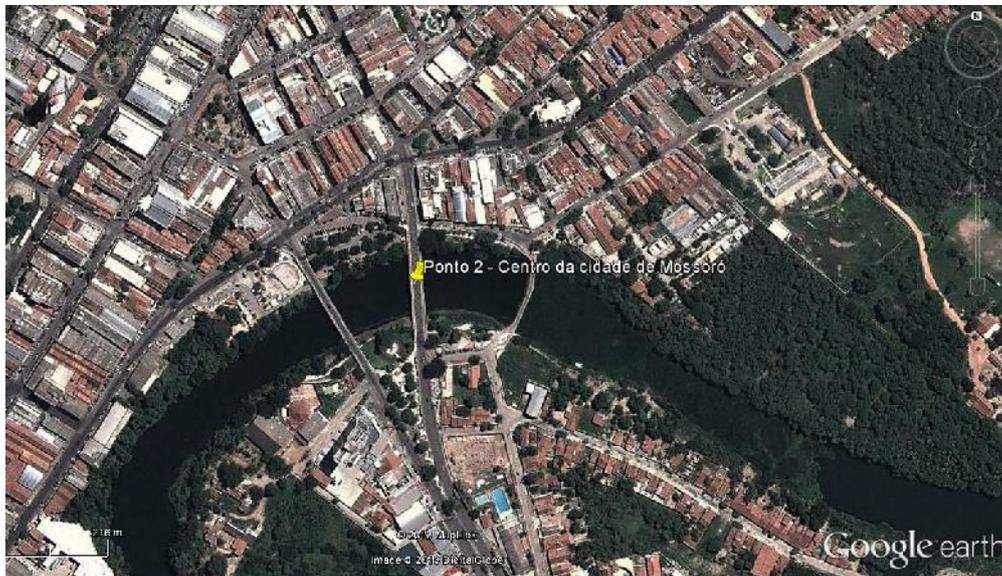


Figura 3: Visão geral da área 2, localizada no Centro da cidade de Mossoró, zona central do município, na região localizada entre as duas pontes que ligam o centro da cidade ao bairro Alto de São Manoel. Mossoró – RN, 2014.

Fonte: Google Earth, (2014).



Figura 4: Visão geral da área 3, localizada no Bairro Ilha de Santa Luzia, região Leste da cidade, onde localiza-se a ponte deputado Edilson Moura, no braço de dicotomização, criado em 1985. Mossoró – RN, 2014.

Fonte: Google Earth, (2014).

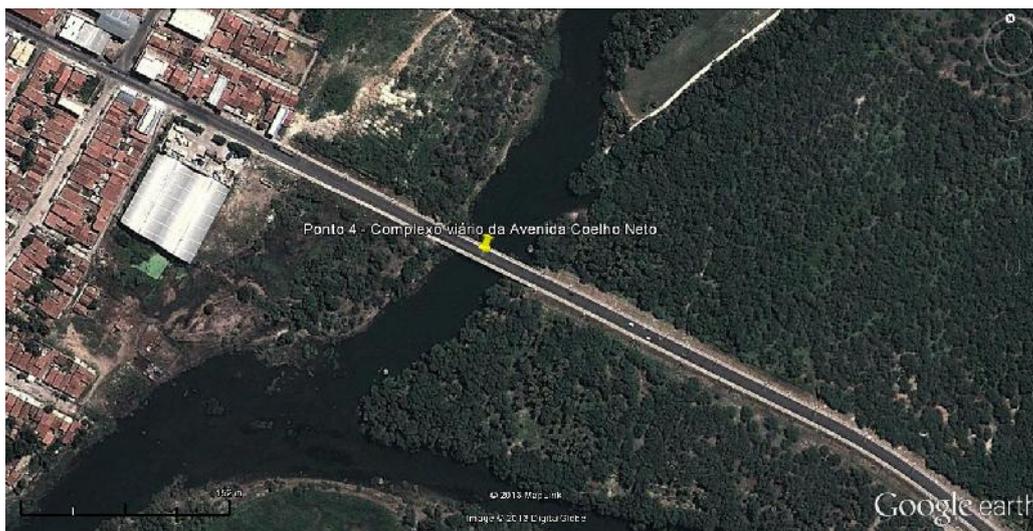


Figura 5: Visão geral da área 4, localizada no complexo viário do prolongamento da avenida Coelho Neto, zona Sul da cidade. Mossoró – RN, 2014.

Fonte: Google Earth, (2014)

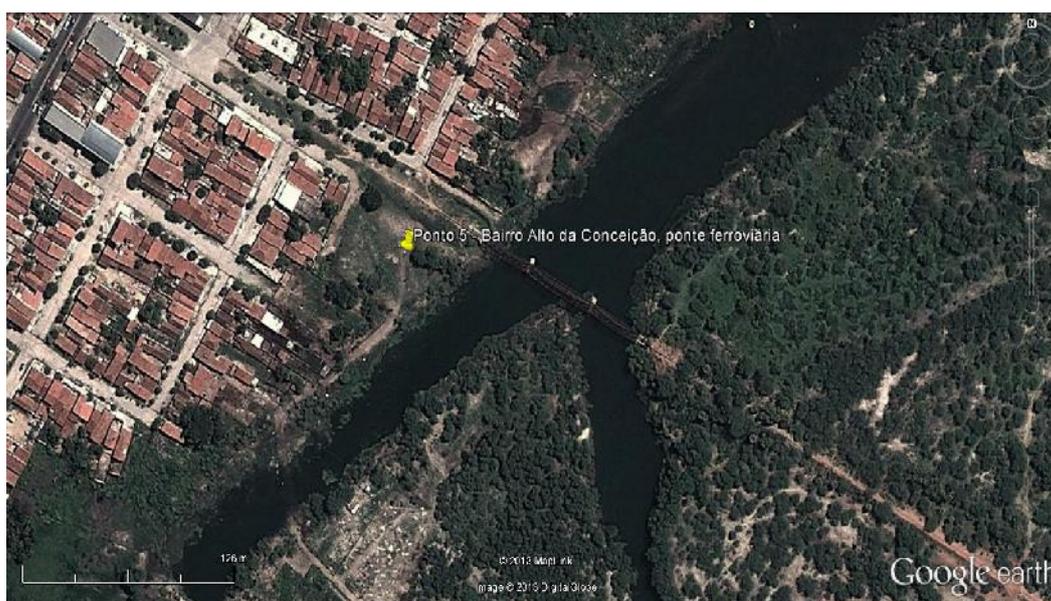


Figura 6: Visão geral da área 5, localizada no bairro Alto da Conceição, nas proximidades da antiga ponte ferroviária, zona Sul da cidade. Mossoró – RN, 2014.

Fonte: Google Earth, (2014).

4.2 Metodologia de análises:

Em cada área anteriormente citada, ao longo do rio, delimitou-se ao acaso, dois quadrados no terreno com área de 25m² cada. O primeiro situado a uma distância

compreendida entre 0 a 10 metros de distância da margem em sentido longitudinal e o segundo entre 10 a 20 metros da margem.

Os quadrados dos terrenos foram delimitados com o auxílio de piquetes de madeira e barbante. Nestes espaços, foram realizadas as seguintes análises:

- Contabilização dos resíduos sólidos de origem inorgânica, depositados na superfície dos terrenos. Todos os resíduos encontrados foram contados para cada área de 25m² e realizou-se uma estimativa da quantidade destes elementos para 1 hectare de terreno (10.000m²), através de uma regra de três simples.

- Avaliação física do solo: Em cada um dos cinco locais escolhidos, retirou-se três amostras do solo de três profundidades distintas (0 – 10 cm; 10 – 20 cm e 20 – 30 cm), nas duas áreas delimitadas.

Estas amostras foram coletadas de acordo com a metodologia proposta por Soares et al., (2013).

As amostras de cada profundidade foram homogeneizadas, destorroadas, e logo em seguida, avaliou-se:

- Textura do solo: Realizada no momento da coleta, através da sensibilidade ao tato com o resultado contrastado através do triângulo textural, conforme citação de Prado (2003).

- Presença ou ausência de camada compactada, através da dificuldade de manuseio e destorroamento do solo no local da coleta, nas três profundidades coletadas.

- Presença ou ausência de cobertura vegetal viva ou morta na superfície do solo, utilizando uma escala numérica variando de 0 a 5, onde o zero corresponde a solo completamente nu ou sem cobertura e 5 (cinco) solo completamente coberto, sendo necessário a remoção dos resíduos ou vegetação para sua visualização.

5 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Na segunda região avaliada (10 – 20 metros de distância da margem) da área localizada no Centro da cidade, verificou-se a ocorrência isolada de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC), não havendo nenhuma outra espécie vegetal arbórea, arbustiva ou herbácea em seu entorno ou mesmo mais distante desta (tabela 2). Este comportamento sugere uma possível alelopatia causada por esta espécie. Por ser uma espécie muito rústica, a algaroba apresenta hoje um grande alastramento em todas as regiões do município de Mossoró-RN. Entretanto, seu sistema radicular muito superficial, aliado a pouca profundidade do solo, causam alguns acidentes com a queda destas árvores, especialmente no entorno urbano, sobre carros estacionados ou residências próximas.

Pesquisas têm apontado que esta planta possui capacidade alelopática, fator que pode, ao menos em parte, explicar o seu sucesso invasivo. É importante frisar que em todas as áreas avaliadas neste estudo, foi possível encontrar esta espécie (tabela 2) tanto nas regiões mais próximas à margem do rio, quanto mais afastadas.

A algaroba chegou ao Nordeste brasileiro nos anos 40, como mais uma opção econômica para o semiárido. Esta cultura arbórea foi difundida e teve o seu plantio estimulado pelos órgãos governamentais, durante algumas décadas. A partir dos plantios comerciais e dos pequenos arboretos estabelecidos pela população rural, a espécie começou a se expandir, tendo sua disseminação facilitada pelos rebanhos, haja vista que seus frutos constituem forragem de boa qualidade (Andrade et al. 2008). Na região do complexo viário localizado na Avenida Coelho Neto, para a área de análise distante da margem de 0 a 10 metros, também verificou-se que a algaroba foi a única planta de porte arbóreo encontrada no local, entretanto foi possível identificar a presença de algumas unidades de tiririca (*Cyperus rotundus*), muito provavelmente pelo fato de a tiririca ser uma erva daninha bastante persistente e de difícil controle, o que favoreceu a sua manutenção mesmo em terrenos dominados pela algaroba (tabela 1).

Nas áreas localizadas no Centro da Cidade (distância de 0 a 10 metros da margem) e na Ilha de Santa Luzia, verificou-se a presença de plantas incomuns para a região de mata ciliar, como espirradeira (*Nerium oleander*), fícus (*Ficus benjamina*) e nim indiano (*Azadirachta indica*) (tabela 2), que são usualmente utilizadas como ornamentação de casas na zona urbana de Mossoró. A presença destas plantas exóticas nas regiões citadas pode ter sido influenciada pela maior concentração de casas e moradores nestas zonas, numa tentativa de arborizar as proximidades de suas residências e do próprio rio.

A ocorrência destas plantas exóticas, também pode ser explicada pelo fato de que houve há alguns anos, no local avaliado a formação de um projeto de urbanização com a criação de uma área para lazer no local visitado. Porém, este tipo de vegetação, não é adequado ao local, de clima predominantemente árido e seco, podendo vir a sucumbir em épocas que a precipitação pluviométrica não seja suficiente para manter o terreno úmido.

Sugere-se a substituição destas plantas, como a espirradeira, por árvores nativas da região como o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), a jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth.), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), dentre outros, que além de serem mais adaptadas às condições de clima e temperatura da região, ainda oferecem sombra e abrigo para pássaros e outros animais dispersores de sementes.

Tabela 2: Descrição das espécies vegetais nativas e exóticas encontradas nas diferentes áreas avaliadas ao longo do trecho urbano do Rio Apodi-Mossoró em duas distâncias das margens do rio. Mossoró – RN, 2014.

Locais avaliados	Distância da margem	Espécies herbáceas	Espécies arbustivas ou arbóreas
Barrocas - Barragem de Baixo	0 a 10 metros	Bredo (<i>Amaranthus spinosus</i> L.) Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>) Relógio (<i>Sida</i> sp.)	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC) Flor de seda (<i>Calotropis procera</i>)
	10 a 20 metros	Bredo (<i>Amaranthus spinosus</i> L.) Cabeça de velho (<i>Borreria capitata</i>) Carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>) Carrapicho de carneiro (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC) Flor de seda (<i>Calotropis procera</i>) Malícia (<i>Mimosa pudica</i> L.)
Centro da Cidade	0 a 10 metros	Carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>) Capim pé-de-galinha (<i>Eleusine indica</i>) Relógio (<i>Sida</i> sp.) Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>) Xanana (<i>Turnera ulmifolia</i> L.)	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC) Chapéu de Napoleão (<i>Thevetia peruviana</i>) Espirradeira (<i>Nerium oleander</i>) Ficus (<i>Ficus benjamina</i>) Unha-do-cão (<i>Cryptostegia madagascariensis</i>)
	10 a 20 metros	Nenhuma	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC)*
Ilha de Santa Luzia	0 a 10 metros	Nenhuma	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC) Jurema preta (<i>Mimosa hostilis</i> Benth) Nim (<i>Azadirachta indica</i>)
	Área 2 (10 a 20 metros)	Melão de são Caetano (<i>Momordica charantia</i> L.) Pega pinto (<i>Boerhavia paniculata</i> Rich) Salsa (<i>Ipomoea brasilienses</i>)	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC) Ficus (<i>Ficus benjamina</i>) Nim (<i>Azadirachta indica</i>)
Complexo viário Av. C. Neto	0 a 10 metros	Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)*	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC)*
	Área 2 (10 a 20 metros)	Cansação (urtiga) (<i>Urtica dioica</i>) Mata pasto (<i>Cássia tora</i>) Crotalária ou guizo de cascavel (<i>Crotalaria juncea</i>)	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC) Flor de seda (<i>Calotropis procera</i>) Malícia (<i>Mimosa pudica</i> L.)
	0 a 10 metros	Carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>) Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC) Jurema preta (<i>Mimosa hostilis</i> Benth) Mororó (<i>Bauhinia forficata</i>)
		Beldroega (<i>Portulaca grandiflora</i>)	Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC)

Alto da Conceição	10 a 20 metros	Bredo (<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	Carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i>)
		Carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>)	Catingueira (<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.)
		Fedegoso (<i>Senna obtusifolia</i> (L.))	Malícia (<i>Mimosa pudica</i> L.)
		Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)	Moringa (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)
		Xanana (<i>Turnera ulmifolia</i> L.)	Oiti (<i>Licania tomentosa</i>)

*Única espécie vegetal encontrada em toda extensão do terreno avaliado.

Fonte: Elaborado pelos autores

Praticamente todas as áreas visitadas ao longo dos diferentes trechos urbanos do rio apresentaram sérios problemas com a deposição numerosa de resíduos sólidos inorgânicos na superfície do terreno. Apesar de não fazer parte da metodologia de análise deste trabalho, foi possível verificar, no momento da retirada das amostras de solo em diferentes profundidades, que também havia ocorrência de resíduos mais abaixo da superfície, denotando uma maior gravidade da situação.

As regiões do bairro Barrocas e do complexo viário da Avenida Coelho Neto foram as que apresentaram maiores volumes de resíduos sólidos de todas as regiões visitadas (tabela 3). Segundo o relato dos moradores das regiões, muito destes resíduos são colocados às margens do rio pelos próprios moradores locais. Sendo que não há carência na oferta de serviços de limpeza urbana em nenhum local visitado. Segundo os dados da Secretaria de Serviços Urbanos, o ‘caminhão do lixo’ passa periodicamente em todas as áreas visitadas, duas vezes por semana. Acredita-se que a ação dos órgãos públicos seja suficiente para suprir a demanda dos moradores do município, faltando apenas conscientização e educação por parte destes para não realizarem a deposição dos resíduos em locais inadequados.

A segunda área (distância de 10 a 20 m da margem) no Centro da cidade não apresentou deposição de resíduos na superfície, provavelmente devido à ação mais intensa dos serviços públicos de limpeza, por se tratar de uma região urbanizada, destinada ao lazer. Também não verificou-se a presença de resíduos na segunda área (também na distância de 10 a 20 m da margem) no bairro Ilha de Santa Luzia (tabela 3), neste caso, os moradores afirmaram que periodicamente realizam limpeza e catação manual dos detritos por temerem problemas de infestação de roedores e insetos em suas residências, localizadas muito próximas às margens do rio.

Do material descartado no Brasil, 76% é abandonado a céu aberto em locais impróprios, permitindo a proliferação de vetores capazes de transmitir várias doenças. Outro problema é a contaminação dos recursos hídricos devido à migração desses resíduos para a

água dos leitos de rios próximos e ainda a acumulação de materiais de difícil degradação (FADINI ET AL., 2001).

De acordo com Costa et al., (2009) embora o lixo seja considerado uma grande ameaça à vida, verifica-se que é possível minimizar seus impactos, ao se adotar medidas preventivas, abandonando práticas de consumo exagerado ou então, conscientizando a população, seja em relação ao destino ou às formas de reciclagem do lixo gerado. Assim, é necessário que governo e sociedade assumam novas atitudes, visando gerenciar de modo mais adequado a grande quantidade e diversidade de resíduos que são produzidos diariamente. Estas práticas não só reduzirão o volume de resíduos produzidos diariamente, mas também permitirão o exercício de reuso, culminando num melhor gerenciamento dos resíduos.

Tabela 3: Contabilização dos resíduos sólidos de origem inorgânica encontrados na superfície dos solos nas diferentes áreas avaliadas ao longo do trecho urbano do Rio Apodi-Mossoró em duas distâncias das margens do rio. Mossoró – RN, 2014.

Locais avaliados	Distância da margem	Resíduos sólidos inorgânicos	Estimativa/unid./1 ha
Barrocas - Barragem de Baixo	0 a 10 metros	3 fragmentos de embalagens plásticas	1200
		1 fragmento de lata de alumínio	400
		3 fragmentos de papel de uso geral	1200
		2 fragmentos de papel de uso higiênico	600
		4 fragmentos de vidro	1600
	10 a 20 metros	2 bitucas de cigarro	600
		5 fragmentos de embalagens plásticas	2000
		1 bituca de cigarro	400
		3 fragmentos de vidro	1200
		8 fragmentos de vidro	3200
Centro da Cidade	0 a 10 metros	5 fragmentos de papel de uso geral	2000
		1 fralda descartável	400
	10 a 20 metros	2 fragmentos de papel de uso geral	600
		Não foi encontrado nenhum resíduo	0
Ilha de Santa Luzia	0 a 10 metros	2 latas de alumínio	600
		1 caixa de leite do tipo tetra pak	400
	10 a 20 metros	Não foi encontrado nenhum resíduo	0
	0 a 10 metros	2 bitucas de cigarro	600
		1 lata de alumínio	400

Complexo viário Av. C. Neto		2 fragmentos de sacola de plástico branca	600
		1 fragmento de sacola plástica transparente	400
	10 a 20 metros	4 fragmentos de vidro opaco	1600
		2 embalagens plástica de iogurte	600
Alto da Conceição		2 copos descartáveis	600
	0 a 10 metros	1 bituca de cigarro	400
		3 fragmentos de sacola plástica	1200
	10 a 20 metros	1 embalagem tipo marmitta de alumínio 1 fragmento de cabo de vassoura de plástico	400 400
		1 tesoura enferrujada	400

Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados de caracterização física dos solos das áreas visitadas encontram-se na tabela 4. Com relação à presença de cobertura sobre os solos, foi possível verificar que para quase todas as áreas visitadas, independente da distância da margem do rio, o solo apresentou pouco ou nenhuma cobertura vegetal sobre este, com valores variando de 0 a 1 na maioria dos locais avaliados, com exceção da área localizada na região do bairro Alto da Conceição, que apresentou nível 2 (leve) de cobertura, provavelmente por estar numa área de menor intensidade de povoamento, do que as demais regiões avaliadas, já nos limites do município, mesmo assim, não foi verificada em nenhuma área visitada, a presença de cobertura de solo em quantidade suficiente para protegê-lo contra os efeitos erosivos do ambiente.

A falta de cobertura dos solos avaliados, também pode ser resultado do pequeno número de espécies vegetais ao longo do terreno do entorno do rio, além disso, as poucas espécies que compõem a paisagem tem baixa emissão de folhas, como a espirradeira e a algaroba. A grande maioria das espécies vegetais encontradas é de características herbáceas, que acabam gerando pouca fitomassa e conseqüentemente não fornecem material suficiente para uma cobertura do solo eficiente.

Essa falta de cobertura do solo tem diversas implicações do ponto de vista físico e ambiental. Solos sem cobertura estão constantemente expostos à ação erosiva do sol, através da radiação incidente diretamente e das chuvas, quando ocorre escoamento superficial dos nutrientes, e dos componentes estruturais do solo (DREWRY E PATON, 2005). De acordo com Fu et al., (2000) no processo erosivo além do impacto da chuva no solo, atuam conjuntamente a topografia, tipo de solo, vegetação, ação humana, provocando alterações e modelando as paisagens.

Para todas as áreas avaliadas, com exceção do bairro Alto da Conceição, verificou-se presença de camada de compactação do solo, em todas as profundidades avaliadas. A compactação apresentada foi tão intensa, ao ponto de dificultar demasiadamente a coleta das amostras de solo e seu posterior destorroamento. Além disso, verificou-se que nas áreas localizadas no Centro da cidade, a presença de diferentes tipos de solo nas profundidades analisadas (tabela 4). A amostra coletada na distância de 0 a 10 metros da margem nas profundidades entre 0 a 10 cm e entre 10 a 20 cm apresentaram características de solo arenoso, em contraste com a profundidade entre 20 30 cm de caráter argiloso, indicando uma possível ação de aterramento com material de origem externa ao local visitado, e que mesmo se tratando de solo arenoso, também se apresentou bastante compactado (tabela 4).

Para Reynolds et al., (2007) outro impacto negativo da compactação e/ou falta de cobertura do solo é o fato de que o escoamento superficial converge para os rios, o que resulta em assoreamento das áreas próximas às margens além de redução da profundidade e da área destes. A avaliação dos efeitos internos causados pelo assoreamento, além dos danos ao meio ambiente e ao fator econômico de uso presente e futuro, estabelece a necessidade de recuperar e preservar tais valores.

Tabela 4: Caracterização física dos solos nas diferentes áreas avaliadas ao longo do trecho urbano do Rio Apodi-Mossoró em duas distancias das margens do rio. Mossoró – RN, 2014.

Locais avaliados	Distância da margem	Profund.	Cobertura do solo	Compactação	Textura
Barrocas - Barragem de Baixo	0 a 10 metros	0 - 10 cm	1*	presente	Argiloso
		10 - 20 cm		presente	Argiloso
		20 - 30 cm		ausente	Argiloso
	10 a 20 metros	0 - 10 cm	1*	presente	Argiloso
		10 - 20 cm		presente	Argiloso
		20 - 30 cm		ausente	Argiloso
Centro da Cidade	0 a 10 metros	0 - 10 cm	0*	presente	Arenoso
		10 - 20 cm		presente	Arenoso
		20 - 30 cm		presente	Argiloso
	10 a 20 metros	0 - 10 cm	0*	presente	Arenoso
		10 - 20 cm		presente	Arenoso
		20 - 30 cm		presente	Arenoso
Ilha de Santa Luzia	0 a 10 metros	0 - 10 cm	0*	presente	Argiloso
		10 - 20 cm		presente	Argiloso
		20 - 30 cm		presente	Argiloso
	10 a 20 metros	0 - 10 cm	1*	presente	Argiloso
		10 - 20 cm		presente	Argiloso

		20 - 30 cm		ausente	Argiloso
Complexo viário Av. C. Neto	0 a 10 metros	0 - 10 cm	1*	presente	Argiloso
		10 - 20 cm		ausente	Argiloso
	10 a 20 metros	20 - 30 cm		ausente	Argiloso
		0 - 10 cm	1*	presente	Argiloso
10 - 20 cm			presente	Argiloso	
Alto da Conceição	0 a 10 metros	20 - 30 cm		ausente	Argiloso
		0 - 10 cm	1*	ausente	Argiloso
		10 - 20 cm		ausente	Argiloso
	10 a 20 metros	20 - 30 cm		ausente	Argiloso
		0 - 10 cm	2*	ausente	Argiloso
		10 - 20 cm		ausente	Argiloso
		20 - 30 cm		ausente	Argiloso

* Análise realizada apenas na profundidade de 0 a 10 cm de solo.

Fonte: Elaborado pelos autores

6 CONCLUSÕES

Ao finalizar este estudo, pudemos concluir que esta proposta é viável, didática e propicia a melhoria do conhecimento dos indivíduos envolvidos em sua execução. Ela engloba atividades dinâmicas, que mobilizam bastante mão de obra, evitando que os alunos fiquem ociosos ao longo de sua execução.

Com relação a pesquisa elaborada verificou-se que todas as regiões do rio Apodi-Mossoró ao longo do sítio urbano do município homônimo apresentam intensa atividade antrópica. Pode-se concluir também que o estado de conservação do rio no perímetro urbano de Mossoró está degradado devido à vários fatores como: erosão, urbanização descontrolada, depósito de resíduos sólidos, desmatamento e poluição.

Todas as áreas avaliadas apresentaram problemas com relação à deposição de resíduos sólidos inorgânicos, compactação do solo, e deficiência de vegetação na zona de mata ciliar, evidenciando a ação negativa do homem ao longo das margens do rio.

A algaroba esteve presente em todas as áreas visitadas, algumas vezes dominando totalmente os terrenos e possivelmente impedindo a propagação de outras espécies. Os solos praticamente não apresentam cobertura vegetal e quando apresentaram, esta foi considerada pobre e insuficiente para protegê-lo dos efeitos erosivos do sol e da chuva.

É necessário inicialmente realizar ações de educação ambiental junto às famílias que residem nas proximidades do leito do rio, e em uma segunda ação mais efetiva, dar condições para que estas pessoas possam ser realocadas para regiões mais seguras, do ponto de vista

sanitário e ambiental para que as ações de revitalização do rio possam ser adotadas de maneira eficiente e duradoura.

7 REFERÊNCIAS

AMARO FILHO J. Contribución al estudio del clima del Rio Grande do Norte. Madrid: ETSIA/UPM. 1991. 311p. (Tese doutorado)

ANDRADE, L.A.; FABRICANTE, J.R.; ALVES, A.S. *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba): Impactos sobre a fitodiversidade e estratégias de colonização em área invadida na Paraíba. **Natureza e Conservação**, v. 6, n. 2, p. 61-67, 2008.

BELTRÃO, N. E.M.; NÓBREGA, M. B. M.; GONDIM, T. M. S; SEVERINO, L. S.; CARTAXO, W. V.; VALE, D. G.; CARDOSO, G. D. **Sistema de produção para a cultura da mamona na agricultura familiar no semiárido nordestino**. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão - EMBRAPA. Campina Grande. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/mamona/mamona.html> Acesso em: 22 nov. 2013.

CASCUDO, Luís da Câmara. **Cinco livros do povo**. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1953.

COSTA, E.O.; RIZZI, N.E.; SILVA, H.D. da.; MAEDA, S.; LAVORANTI, O.J. Percolação de poluentes em solos após aplicação de resíduos de fábrica de papel reciclado. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 2, p. 409-418, abr./jun. 2009.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 2006.

DREWRY, J. J.; PATON, R. J. Soil physical quality under cattle grazing of a winter-fed brassica crop. **Australian Journal of Soil Research**, Collingwood, v. 43, n. 4, p. 525-531, 30 jun. 2005.

FADINI, P.S.; FADINI, A.A.B. Lixo: desafios e compromissos. **Cadernos temáticos de Química Nova na Escola**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. nº 1. p. 9-18, maio de 2001.

FU, B., CHEN, L., MA, H., ZHOU, H., WANG, J. The relationship between land use soil conditions in the hilly area of the loess plateau in Northern Shaanxi, China. **Catena**, v. 39, p.69 - 78, 2000.

IDEMA, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. 2014. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=1410&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Gest%3o+Ambiental> Acesso em 18 de março de 2014.

MACIEL, A. A. [et al]. Interfaces da gestão de recursos hídricos e saúde pública. In: MUÑOZ, H. R. (org). **Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da lei das águas de 1997**. 2ª ed. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. 68-90p.

OLIVEIRA, Vera Lúcia Lopes de. **A realidade socioambiental do perímetro urbano do rio Mossoró**. 2005. 163f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2005.

PRADO, H. do. Solos do Brasil. Gênese, morfologia, classificação, levantamento e manejo agrícola e geotécnico. 3.ed. rev. e ampl.: **H. Do Prado**, Piracicaba, 275p, 2003.

REYNOLDS, W. D.; DRURY, C. F.; YANG, X. M.; FOX, C. A.; TAN, C. S.; ZHANG, T. Q. Land management effects on the near-surface physical quality of a clay loam soil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 96, p. 316-330, out. 2007.

SEDETEMA, Secretaria de Desenvolvimento Territorial e do Meio Ambiente de Mossoró. 2014. Disponível em: <http://www.prefeiturademossoro.com.br/secretarias.php> Acesso em: 28 de maio de 2014.

SILVA, Francisco das Chagas. **As principais fontes de poluição do rio Mossoró-Apodi na altura do sítio urbano do município de Mossoró**. 1993, 59 p. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Desenvolvimento Regional da UERN, Mossoró - RN