

## VIII-106 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA MELHORIA/CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO CATOLÉ E FERNÃO VELHO, ALAGOAS: ESTUDO DE CASO

**Anamália Ferreira da Silva<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

**Ivete Vasconcelos Lopes Ferreira**

Engenheira Civil e Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (Campus II), Doutora em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Professora Associada IV do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

**Maria Alba Correia da Silva**

Pedagoga, Especialista em Análise Ambiental e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Alagoas. Professora Assistente do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Lourival Melo Mota, s/n. Tabuleiro dos Martins. CEP:57072-900, Maceió - AL - Brasil - Tel: (82) 32141275 - e-mail: ana.mally@hotmail.com

### RESUMO

A APA do Catolé e Fernão Velho, situada no bioma da Mata Atlântica, compreende partes dos municípios de Maceió, Satuba, Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte, em Alagoas. A expansão urbana vem exercendo forte pressão sobre a mesma evidenciando problemas de desmatamento, ocupação irregular, poluição hídrica e queimadas, observando-se, ainda, atividades de pecuária. O presente trabalho avaliou a importância da Educação Ambiental na melhoria/conservação da qualidade da água superficial na área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho. A metodologia empregada envolveu elementos da pesquisa-ação, realizada em várias etapas, dentre elas: (i) apresentação das atividades elaboradas em Educação Ambiental, na Escola Municipal Manoel Pedro dos Santos; (ii) interpretação dos dados de qualidade físico-química e microbiológica da água bruta da Estação de Tratamento Catolé/Cardoso fornecidos pela Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL (dados secundários), no período 2009-2013. Considera-se que houve a contribuição da Educação Ambiental na melhoria da qualidade da água com diminuição, dos valores de turbidez e cor, bem como das concentrações de indicadores microbiológicos, *E. coli* e coliformes termotolerantes, possibilitando nova perspectiva para o desenvolvimento da gestão ambiental da referida APA.

**PALAVRAS-CHAVE:** APA, Educação Ambiental, Qualidade da água.

### INTRODUÇÃO

O problema de escassez de água doce atinge atualmente todo o planeta. Tratando-se do Brasil, a vazão hídrica em permanência chega a 91 mil m<sup>3</sup>/s de disponibilidade de água superficial, vazão satisfatória para atender à população brasileira. Contudo, sua distribuição é bastante desigual devido à grande variabilidade climática do país e da distribuição territorial de recursos hídricos (ANA, 2010).

Em Alagoas e em outros estados do Nordeste, a disponibilidade hídrica é inferior a 100 m<sup>3</sup>/s contrastando com a Bacia Hidrográfica da Amazônia que alcança vazões de 74 mil m<sup>3</sup>/s. Além dos problemas climáticos e territoriais, em muitas regiões hidrográficas os mananciais sofrem uma grande pressão urbana (ANA, 2010).

A APA do Catolé e Fernão Velho é responsável pelo abastecimento de água de cerca de 30 % da população de Maceió, complementando a Estação de Abastecimento de Água do Praty e dos sistemas de abastecimento da cidade oriundos de poços subterrâneos. Além disso, apresenta um remanescente de mata que contém um mosaico preenchido por biomas do Cerrado e da Mata Atlântica de forma contínua, uma diversidade biológica que necessita o quanto antes de atenção e proteção (SILVA, 2006). A APA foi criada por serem detectados sérios problemas ambientais decorrentes do desmatamento, ocupações irregulares, poluição hídrica e queimadas, observando-se ainda atividades de pecuária.

A APA está inserida numa região de condições sociais precárias, em que muitos dos moradores que lá residem não têm consciência de que estão em uma região de proteção ambiental de uso sustentável. Dessa forma, degradam o ambiente em que vivem pela falta de conhecimento ou por não dimensionarem os benefícios do ambiente em que estão situados. Esse contexto implica na necessidade de planejar iniciativas na forma de programas e projetos para preservação e conservação do local.

A sociedade ainda vive em uma dicotomia cartesiana, segundo a qual existe um observador que vê a natureza como quem olha uma fotografia (GRÜN, 1996). Segundo o autor, essa dicotomia provém da ideia do filósofo Descartes, sobre a relação do homem com a natureza, partindo da indagação: “Como posso dominar alguma coisa da qual faço parte? A resposta é que não posso; consequentemente, não posso fazer parte da natureza. Se pretendo dominá-la, preciso me situar fora dela” (GRÜN, 1996, p.35). Assim, construímos a percepção do meio ambiente de forma predatória onde muitos agridem os recursos naturais, como a fauna e flora, como se sentíssemos donos do meio ambiente. Nesse sentido, Mauro Grün vai de encontro à concepção predatória que indica que “tudo se passa como se fôssemos educados e educássemos fora de um ambiente”.

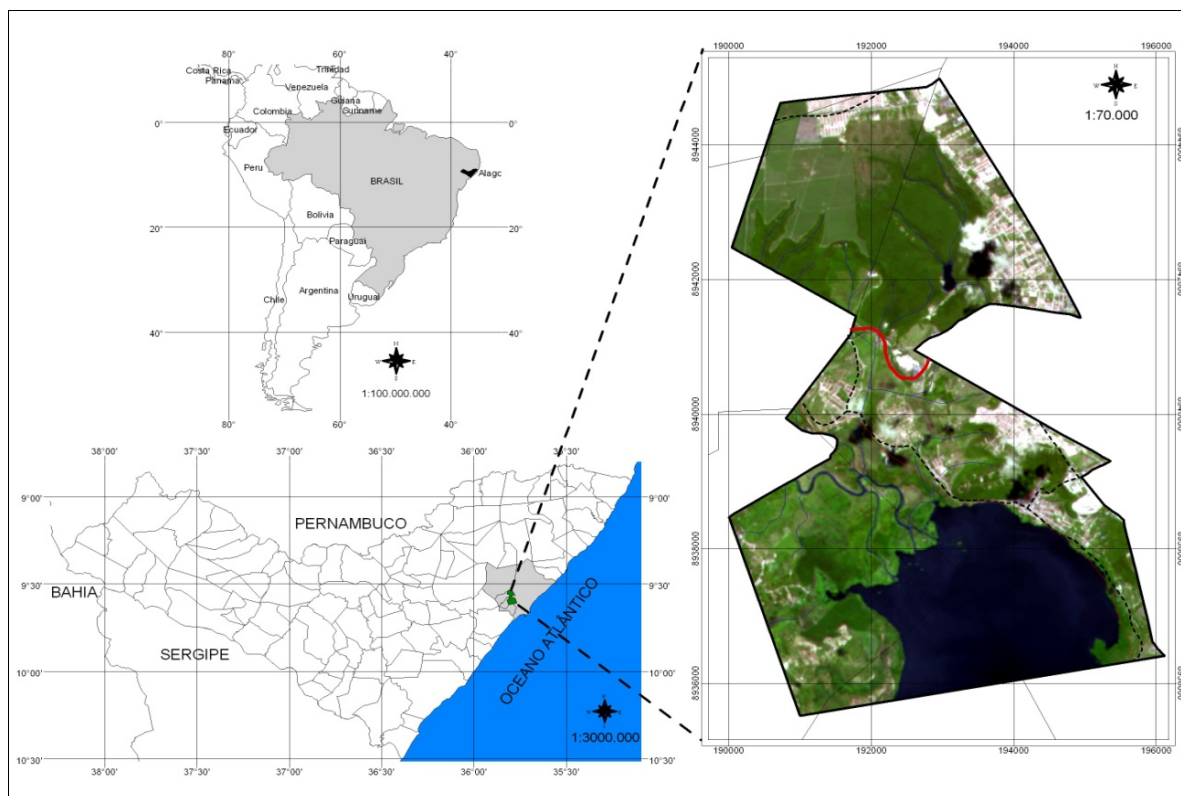
A partir dessa compreensão verifica-se que a Educação Ambiental assume o papel de produzir conhecimentos e discussões em relação à problemática existente no local de estudo, para desenvolver o conceito de desenvolvimento sustentável definido como – “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”, descrito no Relatório Brundtland, em 1987 (MANO *et al.*, 2010). Podendo ser entendido como o conjunto de mecanismos que possibilitem práticas de uso dos recursos naturais articuladas ao desenvolvimento econômico respeitando-se as condições necessárias de reestruturação do meio ambiente.

A Educação Ambiental nas escolas e na comunidade do entorno da APA, uma das ferramentas de grande importância no processo de formação da cidadania, consiste no conhecimento, avaliação crítica e ética do indivíduo e de suas relações na sociedade.

Assim, com base na Política Nacional de Educação Ambiental, e suas diretrizes, o trabalho teve como principal objetivo ampliar os estudos na relação da educação e meio ambiente na APA do Catolé e de Fernão Velho, buscando avaliar a contribuição da Educação Ambiental na melhoria da qualidade da água de abastecimento. Dessa forma, buscou-se: (i) Interpretar os dados de qualidade da água na Estação de Tratamento Catolé/Cardoso num período de 5 anos decorridos (2009 a 2013); (ii) Articular, na análise da água, os elementos de contribuição da educação ambiental vivenciados na Escola Municipal Manoel Pedro dos Santos, situada no entorno da APA do Catolé e de Fernão Velho, no mesmo período, e em perspectiva para o desenvolvimento sustentável.

## MATERIAIS E MÉTODOS

**ÁREA DE ESTUDO:** A APA do Catolé e de Fernão Velho, criada pela Lei Estadual de N° 5.347, de 27 de maio de 1992, fica situada no bioma da Mata Atlântica, ocupa uma área de 5.415 hectares e compreende partes dos municípios de Maceió, Satuba, Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte. Apresenta recursos naturais e paisagísticos, destacando-se a Lagoa do Mundaú, as encostas de Rio Novo e Fernão Velho, a Mata do Catolé, as bacias dos Riachos Catolé e Aviação e as formações de manguezais da Lagoa Mundaú, além dos seus mananciais que garantem o abastecimento de água do Sistema Catolé/Cardoso, cobrindo cerca de 30% da população da cidade de Maceió. A localização da área de estudo está indicada na Figura 1.



**Figura 1: Localização da área de estudo.**  
**Fonte: Guimarães e Nascimento (2006)**

**METODOLOGIA DA PESQUISA:** Trata-se de pesquisa-ação, realizada em etapas distintas, descritas a seguir:

Pesquisa bibliográfica e web gráfica sobre: (i) Definições sobre cada elemento de estudo para melhor compreensão dos conceitos abordados; (ii) Busca sobre Políticas Públicas em âmbito Nacional e Estadual aplicadas às Áreas de Proteção Ambiental; (iii) Estudo das legislações sobre o meio ambiente, recursos hídricos, educação, educação ambiental e área de preservação; e (iv) Pesquisa documental sobre a área foco deste estudo – Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho contendo histórico, localização, legislação e usos do solo.

Apresentação das atividades elaboradas na Escola Municipal Manoel Pedro dos Santos (EMMPS) em Educação Ambiental (EA) e sua perspectiva de continuidade na área como resultados de um projeto de extensão da UFAL intitulado “Educação Ambiental nas Escolas do entorno da APA do Catolé e de Fernão Velho”.

Análise da interação das instituições e da comunidade que atuaram na APA do Catolé e de Fernão Velho, com vistas às perspectivas futuras.

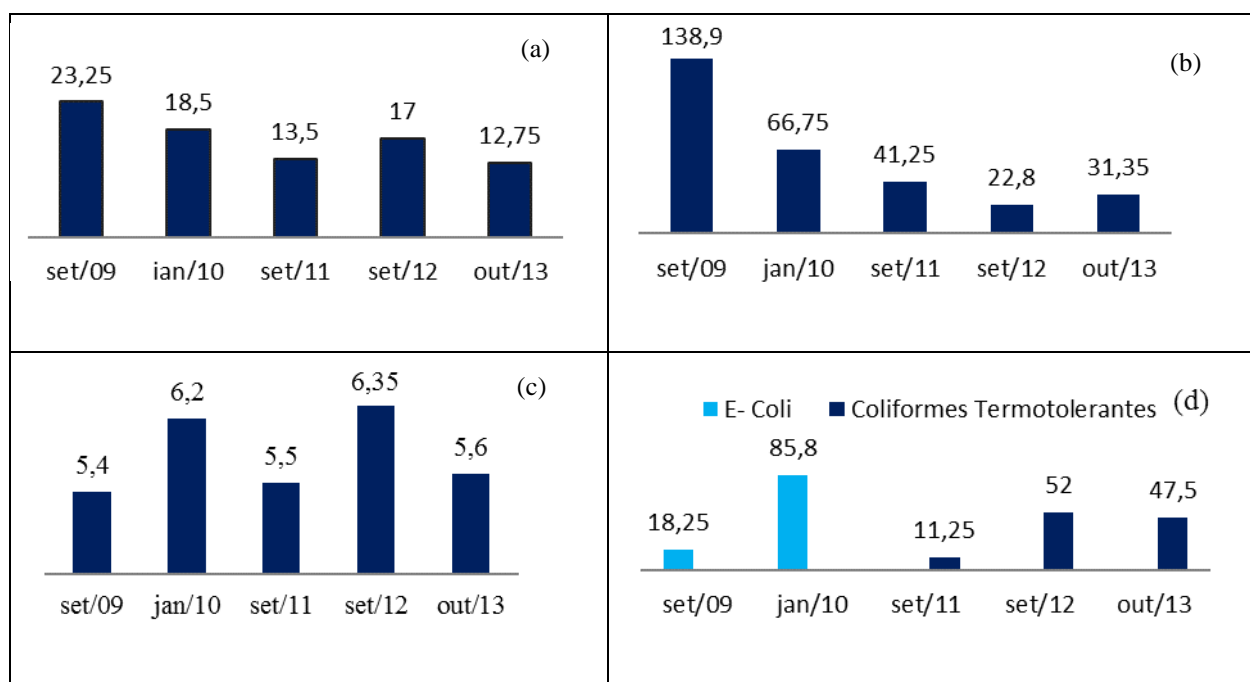
Interpretação de dados de qualidade físico-química e microbiológica da água bruta da Estação de Tratamento Catolé/Cardoso fornecidos pela CASAL (dados secundários) no período de 2009 a 2013, e confronto com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces Classe 2.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **EVOLUÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DO MANANCIAL**

Foi feito um levantamento de dados analíticos secundários referentes à qualidade da água no manancial de abastecimento Catolé/Cardoso, através de análises físico-químicas e microbiológicas em amostras de água

bruta coletadas pela CASAL (Companhia de Saneamento de Alagoas). Os dados correspondem a médias mensais, a partir de 4 coletas/mês, exceto o mês de outubro, quando foram coletadas 2 amostras (Figura 1).



**Figura 1: Cor aparente (mg Pt/L) (a), Turbidez (UNT) (b), pH (c) e coliformes (NMP/100 mL) (d) da água bruta na ETA Catolé/Cardoso, ao longo do tempo.**

Quanto ao comportamento da cor aparente, é possível observar um valor mais elevado em 2009 e posterior decaimento até 2013, com pequeno acréscimo em 2012. A diminuição desse parâmetro em todo o período foi de, aproximadamente, 45,2%. Entretanto, em todo o período avaliado, a cor aparente esteve abaixo do valor estabelecido para águas doces Classe 2, que é 75 mg Pt/L.

Assim como na cor aparente, de uma maneira geral, houve uma tendência de queda da turbidez ao longo dos anos, com poucas variações, exceto entre os anos de 2009 e 2010. O pico de 138,9 UNT observado no mês de setembro de 2009 ultrapassou o limite permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 para mananciais de Classe 2, que é 100 UNT. No período observado, a diminuição da turbidez foi de 77,4%, o que é um valor significativo.

Os valores de pH apresentam baixa amplitude, com mínimo e máximo de 5,4 e 6,35, respectivamente. Os padrões estabelecidos pela Resolução são valores entre 6-9, logo em setembro de 2009 e setembro de 2012 os valores de pH ficaram fora dos padrões.

Finalmente, com relação aos coliformes, de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, este parâmetro se encontra aceitável para águas doces Classe 2, cujo valor máximo é de 1000 organismos/100 mL. Sobretudo para os anos de 2009 e 2010, a presença de *E. coli* indica presença de material fecal, por ser esta bactéria de origem exclusivamente fecal. Considerando que estas são um subgrupo dos coliformes termotolerantes, fica clara uma diminuição da densidade de coliformes entre 2010 e os anos seguintes, o que pode ser resultado de um maior controle das ações antrópicas na região do entorno do manancial.

## ESTUDO DE CASO DO PROJETO EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS DO ENTORNO DA APA DO CATOLÉ E FERNÃO VELHO: ESCOLA MUNICIPAL MANOEL PEDRO DOS SANTOS (EMMPS)

Desde 2006 o NEA, Núcleo de Educação Ambiental do Centro de Educação (CEDU) da UFAL atua, especificamente, nas escolas da APA do Catolé e Fernão Velho. Estruturado nos conceitos teóricos, o projeto

buscou mobilizar toda comunidade escolar. Para dar continuidade ao trabalho desenvolvido articulando ensino, pesquisa e extensão, em 2008, o projeto retoma suas atividades abrangendo cinco escolas no entorno da APA do Catolé e Fernão Velho. A Escola Manoel Pedro dos Santos demonstrou bastante interesse em dar continuidade no processo de EA (Educação Ambiental). Assim, através das reuniões de planejamento foi traçado um cronograma de atividades em EA a serem realizadas na Escola. As reuniões aconteceram primeiramente com a direção e a coordenação escolar para apresentar os objetivos do projeto e os da escola, em seguida com os professores e funcionários. Essas reuniões possibilitaram o traçado de uma linha de atividades pedagógicas voltadas para a temática “Água”, proposta pela escola. Diante dos problemas relatados como a falta de saneamento na região, lixo sendo jogado no interior da mata e do importante recurso natural que a APA oferece, foi definido um cronograma de atividades para dar ênfase a esta problemática.

A metodologia se deu no conhecimento da área, com o apoio do IMA (Instituto do Meio Ambiente), CASAL (Companhia de Saneamento de Alagoas) e do Batalhão Ambiental, no suporte à segurança já que a área é perigosa, e da UFAL com apoio logístico. Foi realizado um estudo do meio na mata do Catolé com os professores e funcionários da escola. Nesta trilha foram estudados aspectos da flora e fauna e recursos hídricos existentes na APA.

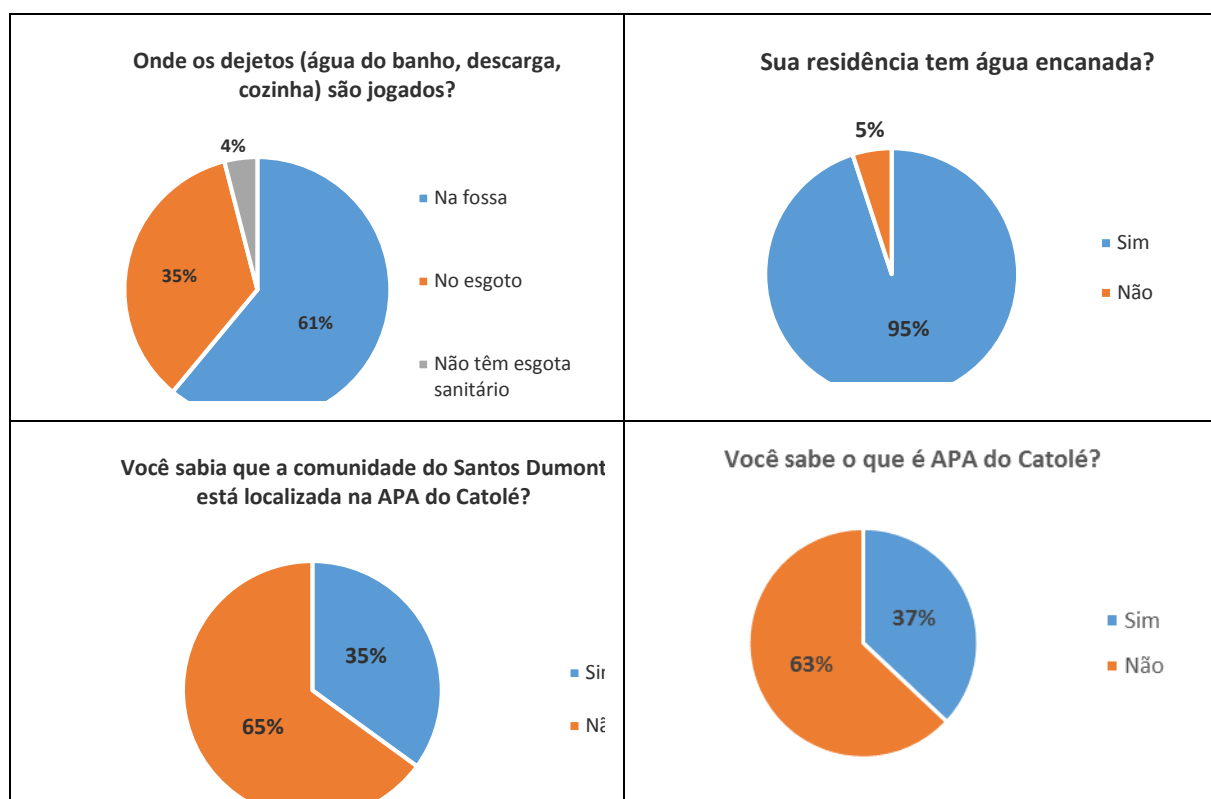
Este estudo deu subsídio para os professores trabalharem em suas salas de aula sobre a importância da APA. Dentro desse contexto o Professor Tobias Marcelo do Nascimento, da disciplina de matemática, em suas atividades escolares, propôs aos seus alunos realizarem uma pesquisa sobre a APA para a construção e interpretação de tabelas e gráficos. O objetivo do trabalho, segundo o professor Tobias, foi de “estimular os alunos a criarem perguntas relacionadas ao seu cotidiano, sendo estimulados a pesquisar o meio em que vivem”. Neste caso o tema proposto por ele foi “A APA do Catolé, e a comunidade do Santos Dumont”. A pesquisa contemplou as seguintes perguntas:

- (i) Você sabe o que é APA do Catolé?
- (ii) Você sabia que a comunidade do Santos Dumont está localizada na APA do Catolé?
- (iii) As torneiras de sua casa ficam gotejando ao serem fechadas?
- (iv) Você acha correto desperdiçarmos a água potável agitando as ruas ou lavando carros com mangueiras?
- (v) Podemos viver sem água?
- (vi) O que a sua rua necessita para ajudar o meio ambiente a ser preservado?
- (vii) Ao escovar os dentes ou ensaboar as mãos você deixa a torneira ligada?
- (viii) Você sabia que, com o desperdício, a água pode acabar?
- (ix) Você já plantou uma árvore?
- (x) Você costuma separar o lixo doméstico (Reciclável do não reciclável)?
- (xi) A água que você bebe é potável?
- (xii) Qual sua participação para evitar o desperdício de água?
- (xiii) Quanto tempo aproximadamente você demora com o chuveiro ligado no banho?
- (xiv) Quem você acha que polui os rios?
- (xv) Sua residência tem água encanada?
- (xvi) Onde os dejetos (água do banho, descarga, cozinha) são jogados?

Esses questionamentos foram realizados na comunidade em que os alunos vivem, no bairro Santos Dumont. Segundo o professor, foram entrevistadas 192 pessoas pelos alunos da 5ª série A, 262 pessoas pelos alunos da 5ª série B e 312 pessoas pelos alunos da 7ª série A. As perguntas foram distribuídas pelas séries, por conter maior número de pessoas. Os resultados mais relevantes em termos quantitativos e qualitativos, são apresentados na Figura 2.

Estes resultados demonstram a carência dos moradores do bairro em se tratando de redes coletoras de esgoto e que ainda existem residências sem água encanada. O valor é pequeno, porém bem significativo se imaginarmos que este bairro está inserido em uma metrópole. Os resultados revelam também a falta de informação e de conhecimento da comunidade em relação à região em que está inserida.





**Figura 2: Aspectos de saneamento e a visão da comunidade sobre a APA.**

**Fonte: Adaptado de Nascimento (2008).**

A partir desse momento foi decidido trabalhar tanto questões sobre a água do açude do Catolé quanto o conhecimento da APA como um local que guarda uma diversidade biológica e deve ser protegido, mas que também pode sofrer intervenções do homem, buscando assim o desenvolvimento sustentável.

Assim, a escola preparou um projeto próprio inserido no PPP (Projeto Político Pedagógico) a ser trabalhado efetivamente durante todo o ano letivo, o que garantiu que as ações de atividades em EA não se restringissem a um dia do ano e em séries pontuais, e o mais importante, que fosse interdisciplinar como está na Lei 9795/1999.

Como resultado, a escola promoveu idas dos alunos ao ARBORETUM- UFAL e uma gincana com o tema: “O tratamento da água”. No ARBORETUM os alunos aprenderam sobre as espécies existentes em Alagoas e outras regiões do país, e no final plantaram árvores. A gincana rendeu excelentes trabalhos dos alunos, dentre eles a maquete de uma Estação de Tratamento de Água e cartazes que configuram a imagem da APA e seus problemas ambientais. Um dos cartazes se tornou capa de livro do Ministério da Educação sobre EA na III Conferência Infanto-Juvenil de Meio Ambiente em Brasília.

Em 2009, a escola já adquiriu autonomia para o planejamento de ações em EA. Então, participa de uma exposição com banner do Projeto APA do Catolé, como convidada no Programa Lagoa Viva, juntamente com integrantes do projeto no Centro de Maceió, com as escolas que se destacaram. A partir da Semana da Família a coordenação traz para a escola a comunidade do bairro para participar de questões educacionais e ambientais. Nesta atividade, o NEA promove palestra sobre o que é a APA do Catolé e Fernão Velho, suas delimitações e histórico. Neste mesmo ano o Estado de Alagoas realiza a Semana Integrada de Meio Ambiente, onde o NEA/UFAL apresenta a Escola Manoel Pedro dos Santos.

Para melhorar os conhecimentos sobre a APA do Catolé e Fernão Velho, em 2010 a Escola juntamente com os estagiários do projeto se reúnem para a formação do Grupo de Trabalho da Escola e do NEA/UFAL para a construção do Estudo Socioambiental da APA do Catolé. Neste mesmo ano alunos e professores participam da exposição SOS Mata Atlântica num shopping de Maceió.

Em 2011 o NEA trouxe os gestores, professores e funcionários da escola para participar, como cursistas, do V Curso de Educação Ambiental: formando juventude de meio ambiente na UFAL. Nesta oportunidade a direção e os professores apresentaram suas experiências de EA desenvolvidas na escola. O destaque do curso foi o professor de química Cleber Menezes, da escola, que realizou uma oficina ensinando a reciclagem do óleo de cozinha. Este projeto desenvolvido pela escola ensina as mães dos alunos a fabricarem sabão artesanal promovendo fonte de renda para comunidade carente.

Entre 2011 e 2012 a escola e os estagiários do projeto se voltaram a estudar a APA do Catolé e Fernão Velho, abrangendo os municípios de Maceió, Satuba, Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte do Estado de Alagoas. Os aspectos estudados foram: (i) Identificação da área, (ii) Meio físico: clima, solo, recursos hídricos, (iii) Meio biótico: flora, fauna, (iv) Meio socioeconômico: educação, saúde, produção, serviços, infraestrutura, (v) Problemas ambientais e (vi) Propostas socioambientais. A metodologia utilizada foi a formação de duplas sendo um integrante da escola e outro do projeto para elaborar pesquisa documental e apresentar para as outras duplas. No final do processo foi elaborado um Estudo Socioambiental da APA do Catolé e Fernão Velho que serviu como material didático para os professores.

Em 2013 a EMMPS foi a única no município de Maceió a enviar um delegado para a Conferência infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente. Neste mesmo ano o projeto passou a ser orientado por uma professora, mas buscou a experiência já adquirida para servir de exemplo em outras escolas que faziam parte do projeto. Em 2014 a escola foi contemplada com o Prêmio Lagoa Viva Braskem de Educação Ambiental. A escola foi tema de reportagem da TV local, como exemplo de sustentabilidade e preocupação com o meio ambiente envolvendo pais, alunos e toda a comunidade. O que certifica que o trabalho desenvolvido contribuiu para a sensibilização ambiental em toda comunidade.

## CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa realizada foi verificado que o açude do Catolé é um recurso hídrico de grande importância para cidade de Maceió, em particular para parte alta da cidade. Contudo, a APA ainda sofre pressão antrópica caracterizada pela disposição inadequada de resíduos sólidos dentro da mata, do lançamento de efluentes líquidos (esgoto doméstico). Através desses dados fica evidente a falta de saneamento básico na região.

Apesar de dispor de um Conselho Gestor, a APA do Catolé e Fernão Velho ainda não possui um Plano de Manejo, que possibilitaria a recuperação de áreas degradadas, integração da comunidade com a unidade de conservação, e um ponto muito importante, que seria a gestão ambiental da APA.

Logo, o trabalho contribuiu para que a população atendida, fosse informada ao demonstrar percepção ambiental e novas atitudes em torno da importância da APA do Catolé e Fernão Velho.

Quanto à escola, observou-se o cumprimento de sua função social e pedagógica, na aplicação das disposições contidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) quanto ao ensino voltado para o seu contexto e da Lei 9795/1999 da Política de Educação Ambiental. Também foi possível verificar a inserção da dimensão ambiental no projeto pedagógico, com a participação e envolvimento de gestores, professores e alunos, alvos do projeto, junto à população. Os benefícios da ação interinstitucional e da relação escola-comunidade, fomenta a formação de posturas responsáveis em favor da melhoria da qualidade ambiental.

Considera-se que houve uma melhoria da qualidade da água e do ambiente ao longo do período de estudo, possibilitando nova perspectiva para o desenvolvimento da gestão ambiental da APA do Catolé e Fernão Velho. Em parte essa melhoria se deu das intervenções de Educação Ambiental no bairro como também das iniciativas efetivas de retirada do lixo da APA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALAGOAS (1992). Lei de N° 5.347, de 27 de Maio de 1992. Dispõe sobre a Área de Proteção Ambiental do Catolé e de Fernão Velho e dá outras providências correlatas.
2. Agência Nacional de Águas – ANA. Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água - Panorama Nacional. Engecorps/Cobrape. Brasília. 2010.
3. BRASIL (1999). Lei N ° 9.795, de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional da Educação Ambiental.
4. BRASIL (2005). Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.
5. GRÜN, M. Ética e educação ambiental: A conexão necessária. Campinas – SP: Papirus, 1996. 120p.
6. GUIMARÃES JR. S. A. M; NASCIMENTO, M. C. Inventário Geoambiental da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho – PACFV. Relatório Técnico. Maceió /Alagoas, 2006.
7. MANO, E. B.; PACHECO, E. B. A. V.; BONELLI, C.M. C. Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem. 2ª Edição, São Paulo: Blucher, 2010.
8. NASCIMENTO, T. M. Construção e Interpretação de Tabelas e Gráficos. Relatório do Projeto da Escola Municipal Manoel Pedro dos Santos. Maceió. 2008.
9. SILVA, G. A. Unidades de conservação como política de proteção à biodiversidade: uma caracterização perceptiva de grupos sócio-culturais do entorno da APA do Catolé e Fernão Velho. 143 f. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente: Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal de Alagoas. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Maceió, 2006.