

APROVEITAMENTO E CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA FINS NÃO POTÁVEIS E PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA DE SER, SOBRE O REÚSO DE ÁGUA

Francielle Ferreira Silva (s.fran_2014@hotmail.com)

Paula Andrea Nascimento dos Reys Magalhães (prpaulaeys@hotmail.com)

Resumo

Nas últimas décadas a demanda pelo recurso hídrico tem aumentado, e novas formas de abastecimento têm sido consideradas. Para os usos menos importantes, estabelecidos pelo Conselho Econômico Social das Nações Unidas de 1958. A partir da década de 60 e 70 estudiosos passaram a se preocupar de maneira intensa sobre o esgotamento dos recursos naturais, a Educação Ambiental vem como uma ferramenta para novos conhecimentos e promover o crescimento da sustentabilidade, ela aborda uma grande diversidade e dimensões que esta relacionada com a sustentabilidade local e do planeta. O presente trabalho teve como objetivo executar um projeto de captação e aproveitamento das águas pluviais na Escola de Ser localizada na cidade de Rio Verde - GO, para fins não potáveis, e avaliar a percepção ambiental dos alunos envolvidos no projeto antes e após a execução do projeto. Para metodologia foi utilizados cálculos em relação as NBR 10.844/89 e 15.527/07, foi aplicado um questionário com 10 questões, e ministrada uma palestra em relação às características das águas pluviais, sobre a sua forma de captação, e quais são os tipos de usos que podemos dar à ela, foi construída uma calha e colocou após houve a aplicação do mesmo questionário. Os resultados obtidos foram o da área da casa, a vazão do projeto e o dimensionamento do reservatório, e obteve resultados bem satisfatórios em relação a aplicação do questionário após a palestra. Conclui se que a captação de água trás inúmeros benefícios, a Educação Ambiental relacionada com a pratica trás resultados bem satisfatórios.

Palavras Chaves: Águas pluviais, aproveitamento, educação ambiental, meio ambiente, uso não potável.

Abstract

In the last decades, the demand for water resources has increased and new forms of supply have been considered. For less important uses, established in 1958 by the United Nations Economic and Social Council. Seventy researchers began to worry intensely about the depletion of natural resources since 1960's; as result, environmental education becomes a tool for new knowledge and for promoting the growth of sustainability; this subject covers a wide range and dimensions related to local and planet sustainability. This study aimed to undertake a capturing project and to promote use of rainwater at "Escola de Ser" located in Rio Verde City, Goiás State, (GO), Brazil, for non-potable purposes, and to evaluate the environmental awareness of the involved students before and after developing the project. For methodology was used calculations regarding the NBR 10,844 / 89 and 15,527 / 07 , a questionnaire was applied with 10 questions , and delivered a lecture regarding the characteristics of rainwater on the way they capture, and what are the types of uses we can give to it , it was built a gutter and lay there after the application of the same questionnaire . The results were the area of the house , the flow of the design and dimensioning of the reservoir, well and obtained satisfactory

results in relation to the questionnaire after the lecture . Concludes that the catchment behind numerous benefits , environmental education related to practice and back satisfactory results.

Keys words: Utilization, rainwater, environmental education, non-potable use, environment.

Introdução

Nas últimas décadas, a demanda pelo recurso hídrico tem aumentado, devido ao aumento da população nos centros das cidades, aumentando a demanda de água por pessoa, e com isso tem sido adotados sistemas de preservação desse recurso hídrico. (LIMA, J. A.; et al, 2011)

A utilização consciente desse bem natural está relacionada a várias ações antrópicas e, portanto, seu reuso tem caráter multidisciplinar. Para otimizar a utilização desse recurso é necessário analisar a oferta e a aplicabilidade gerando parâmetros de quantidade e qualidade o que contribui para a conservação do seu ciclo e também na manutenção de sua disponibilidade (SANTOS JÚNIOR, J. A.; et al. , 2013).

Segundo Nakada, L. Y. K.; Moruzz, R. B. (2014), novas formas de abastecimento têm sido consideradas para os usos menos importantes estabelecida pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas de 1958, que levou em consideração o padrão de águas de melhor qualidade para destinação do uso mais nobre.

De acordo com Uber, P. A.; Pinheiro, A.; (2015) a utilização da água com padrão não potável está definido como a captação de águas pluviais direto dos telhados, a verificação do escoamento superficial e em relação as áreas que não possui nenhuma permeabilidade.

NBR 15.527 estabelece a utilização de água pluvial a usos não potáveis, depois de processos adequados, sendo que pode ser utilizada em descargas, na manutenção de gramados e plantas ornamentais, na limpeza de veículos, calçadas, ruas e pátios, nos espelhos de água e também para os processos industriais, desde que estão dentro dos padrões de qualidades por ela fornecidos, e a mesma fornece 6 modelos para o dimensionamento do reservatório, e o encanamento da passagem de água pluvial não pode ser misturado com a passagem da água potável. (ABNT, 2007).

A NBR 10.844 define conceitos e padrões que devem ser seguidos de acordo com cada tipo de material que seja utilizado para construção da calha, fornece fórmulas para que se possa fazer o cálculo da vazão do projeto e fórmulas para cada tipo de telhado. (ABNT,1989)

Segundo Uber, P. A.; Pinheiro, A.; (2015) “O dimensionamento do reservatório na edificação deve ser definido pelo objetivo prioritário a ser alcançado: uso racional da água ou retenção visando o amortecimento da cheia”.

A partir da década de 60 e 70, estudiosos passaram a se preocupar de maneira intensa, sobre o crescimento econômico ilimitado e o esgotamento dos recursos naturais, e foi assim que os hábitos de consumo e as formas de produção da sociedade relacionadas ao ambiente passaram do nível local ao global. Esse tipo de discussão passou a ter grande relevância sobre o campo educacional, levando em consideração um conjunto de reflexões e práticas que abrangem a questão ambiental de uma maneira

bastante diferenciada, mas que estão agrupadas em torno da Educação Ambiental (MAKNAMARA, M.; MAHFOUD, M.;, 2009).

De acordo com Coimbra (2006) a Educação Ambiental vem como uma ferramenta que busca trazer novos conhecimentos para a humanidade, promovendo o crescimento da sustentabilidade. Contribuindo para o crescimento de pessoas conscientes em suas decisões com a humanidade e com meio ambiente (REIGADA, C., REIS, M. F. C. T.,2004).

A educação ambiental por não apresentar uma grade curricular rígida, pode ampliar os conhecimentos e abordar uma grande diversidade de questões relacionadas à sustentabilidade planetária. Além disso, a interação e o aprendizado sobre as culturas locais proporcionam a produção de conhecimento nas instituições de ensino. (SORRENTINO, M.; et al. , 2005).

Compreende-se a Educação Ambiental como aprendizado no qual o aluno recebe informações relacionadas ao meio ambiente, pelo qual ele começa a ter uma nova percepção em relação a questões ambientais. (MEDEIROS, A. B.; et al. , 2011).

A Lei 9.795, de 27 de Abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação de Educação Ambiental:

“Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” (Lei 9795/99)

O presente trabalho teve como objetivo executar um projeto aproveitamento e captação das águas pluviais na Escola de Ser localizada na cidade de Rio Verde - GO, para fins não potáveis, e avaliar a percepção ambiental dos alunos envolvidos no projeto antes e após a execução do projeto.

Material e Métodos

O projeto foi executado na Escola de Ser, localizada no município de Rio Verde – GO, Rua Oliveira Cruvinel, quadra 13, lote 1, Bairro Primavera, com as coordenadas geográficas Latitude 17°46'03.50" S, Longitude 50°55'22.83" O, elevação de 72 metros

A Escola funciona em 2 períodos vespertino e matutino, sendo que o matutino funciona todos os dias, e o vespertino apenas na segunda, quarta e sexta-feira, numa residência que possui 150 m². Os cômodos foram transformados em sala de aula, reuniões, música, biblioteca, na varanda fica os jogos, na cozinha são preparados os lanches para os alunos. A residência também possui 2 banheiros, sendo um masculino e um feminino, sala de informática utilizada para dar aula. O público alvo da Escola de Ser são alunos entre 09 e 14 anos.

O projeto teve a duração de 4 meses sendo que o primeiro passo foi a visita na Escola para conhecer o local, os alunos e verificar o tipo de telhado da residência.

Antes da execução do projeto foi aplicado um questionário contendo 10 questões para as crianças sobre água (anexo 1), e formas de aproveitamento.



Figura 1. Aplicação do questionário para a Turma B.



Figura 2. Aplicação do questionário para a Turma A.

Durante a execução do projeto, foi ministrada uma palestra para os alunos em relação às características das águas pluviais, sobre a sua forma de captação, e quais são os tipos de usos que podemos dar para ela sem que não ocorram danos à saúde dos usuários e ao sistema que será montado para a captação, logo após essa palestra deu-se o início da construção da calha no intuito de obter o aproveitamento ao máximo da captação da água pluvial durante o período de chuvas que dura 6 meses, compreendendo os meses de Outubro à Março. Logo após foi aplicado novamente o questionário.

O dimensionamento da calha foi feito através das medições dos telhados, onde foi utilizada uma trena de 30 metros para poder obter as medidas da largura e do comprimento da residência, na qual essas medidas foram feitas somente na parte dos fundos, como pode ser observado:

- Cálculo da área, de acordo com a NBR 10.844/1989

$$A = a + \frac{h}{2} \cdot b$$

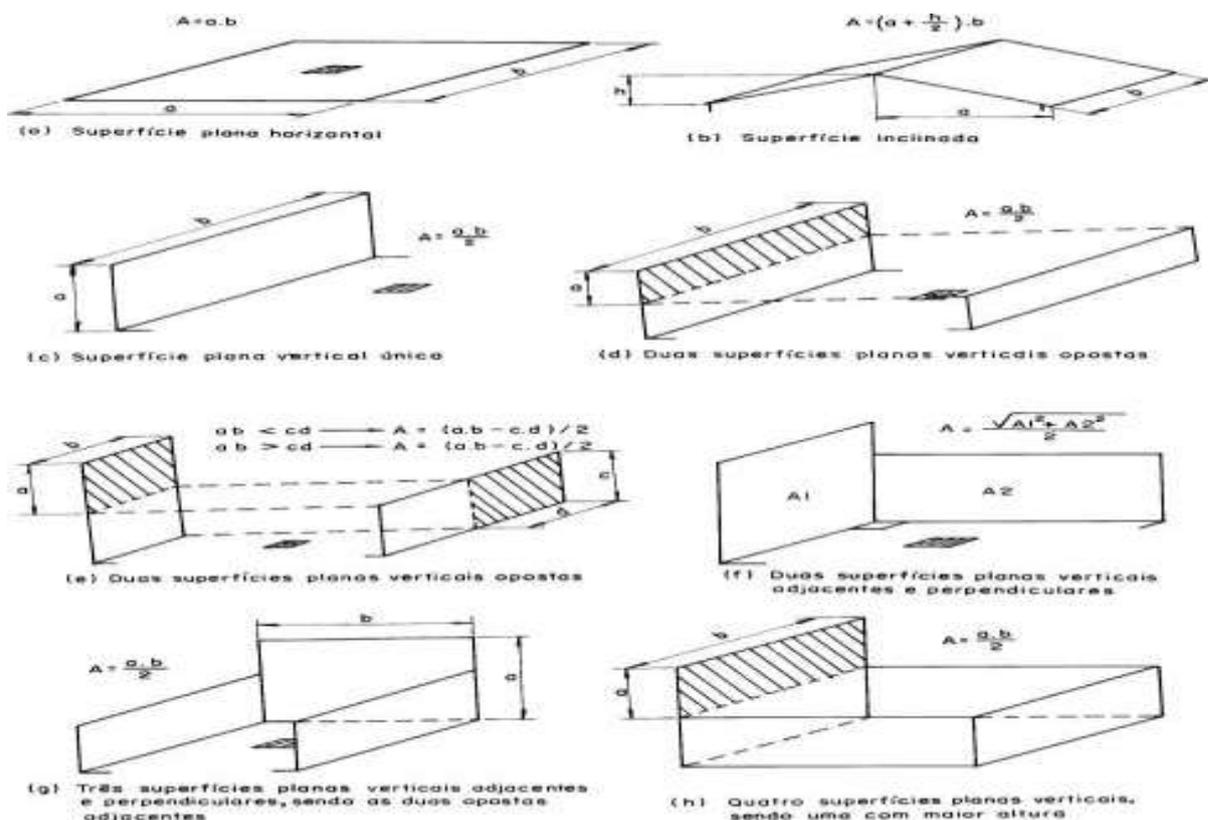


Figura 3. Mostra indicações para o calculo da área de acordo com a NBR 10.844/89

- Calculo do projeto de acordo com a NBR 10.844/1989

$$Q = I \cdot \frac{A}{60}$$

Para a construção da calha foi adotado a chapa de zinco, e por ter sido adotado esse material não foi possível fazer o dimensionamento da calha, devido o mesmo não possuir o coeficiente de rugosidade. Para a montagem da calha utilizou-se apenas os 13.60m, referente apenas na base do telhado, para a montagem foi contratada uma empresa especializada para esse tipo de serviço, no qual eles foram visitar a escola para olhar as dimensões da área, para que eles pudessem fazer as dobras na chapa, e logo apos eles chegaram com chapa pronta, para que fosse feita a montagem, foi utilizado apenas 10m de chapa para construí-la, devido a escola já possuir um pedaço de calha pronta, a calha montada ficou tendo 2 lugares para a saída de água, sendo um de 100mm e um de 75mm, ao total ela vai ter uma saída de 175mm.



Figura 4.Chapa pronta para montagem



Figura 5. Calha pronta

- Método de Cálculo para o dimensionamento do reservatório, conforme a NBR 15.527/2007

Método prático inglês

$$V = 0,05 \times P \times A$$

A figura 6 mostra a encanação e os reservatórios montados, com auxílio de 2 joelhos (100mm; 75mm) para que fizessem a curva, nos quais foram conectados canos pvc com as mesmas medidas, utilizou-se 4 galões de 200L para fazer o armazenamento da água captada todos possuíam tampas, sendo colocado 2 galões em cada saída de água, realizou-se a interligando dos 2 galões de cada saída com canos de 50mm, em cada saída de água foi colocado uma tela para que evitasse a entrada de folhas, mosquitos principalmente o *Aedes aegypti*, dentro de cada galão, foi colocada uma pastilha de cloro medindo 3cm (derivado de produtos clorados) para que possa ser feita a desinfecção da água, em que seu cloro residual esteja na faixa 0,5 mg/L e 3,0 mg/L, não ocasionando assim nenhum tipo de dano a saúde do usuário, de acordo com a NBR 15.527/2007.



Figura 6. Calha e reservatório prontos

Resultados e Discussão

O primeiro resultado a ser obtido foi o tamanho da área, de acordo com a NBR 10.844/89, onde foram tiradas as medidas da altura e da base, e da declividade do telhado da casa na qual o resultado obtido foi 72,08m², e dentro dessa NBR existem outras formas de calcular a área da casa.

$$A = a + \frac{h}{2} \cdot b$$

$$A = (4,80\text{m} \times 1,00\text{m} \div 2) \times 13,60 = 72,08\text{m}^2$$

O resultado obtido para a vazão do projeto foi de 180,20 L/min, resultado foi baseado na intensidade pluviométrica no qual o valor foi fornecido pela NBR 10.844/89, esse valor fornecido e para projeções de até 100 m², vezes área da casa dada em m², e dividida por 60 que também é um valor fornecido pelo NBR 10.844, que é utilizado para transformar h em min, para que se possa obter o resultado da vazão (Q) em L/min.

$$Q = I \cdot \frac{A}{60}$$

$$Q = 150 \text{ mm/h} \times 72,08 \text{ m}^2 \div 60$$

$$Q = 180,20\text{L/min}$$

Onde,

Q = vazão do projeto em L/min;

I = intensidade pluviométrica, em mm/h;

A = área de contribuição, em m².

O resultado obtido para o dimensionamento do reservatório, foi de acordo com a NBR 15.527/07, na qual disponibiliza 6 métodos para a obtenção desse dimensionamento, para realização de cálculo foi utilizado o Método Prático Inglês, onde se obteve o valor de 5586 L, o 0,05 e fornecido pela NBR, o valor de P em relação a média obtida da precipitação anual em mm, através dos dados fornecidos pelo Instituto

Nacional de Meteorologia do Município de Rio Verde – GO , o valor de A o valor obtido da área, através do calculo da NBR 10.844/89. Devido não conter espaço na escola para montar um reservatório que consiga armazena essa quantidade de água, será armazenado apenas 800L (4 galões de 200L).

$$V = 0,05 \times P \times A$$

$$V = 0,05 \times 1547,76\text{mm} \times 72,08\text{m}^2$$

$$V = 0,05 \times 1,55\text{m} \times 72,08\text{m}^2$$

$$V = 5586 \text{ L}$$

Onde,

P: é o valor numérico da precipitação média anual, expresso em milímetros (mm);

A: é o valor numérico do volume da área de coleta em projeção, expresso em m²;

V: é o valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água da cisterna expresso em litros (L).

As Figuras 7 e 8 mostram os índices de precipitação do Município de Rio Verde- GO:

A Figura 7 representa a análise dos valores de precipitação por um período de 18 anos, onde foi feita a somatória de todos os meses de cada ano, e depois dividida pela quantidade de meses, compreendendo os meses de Janeiro à Dezembro (12 meses).

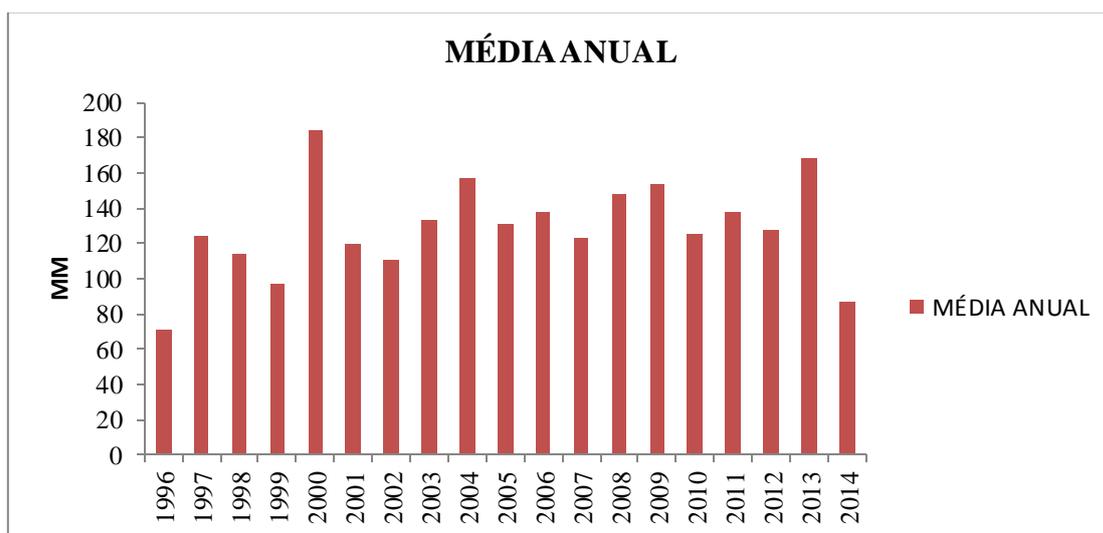


Figura 7. Média anual da precipitação em mm correspondente aos anos 1996 – 2014, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Meteorologia do Município de Rio Verde – GO

Na Figura 8 está representada a média mensal de precipitação durante um período de 18 anos. Podemos observar a comprovação da sazonalidade marcada, típica de nossa região, com o período úmido (acima de 100 mm) ocorrendo de outubro a março e o período de pouca precipitação (abaixo de 100 mm) de abril a setembro.

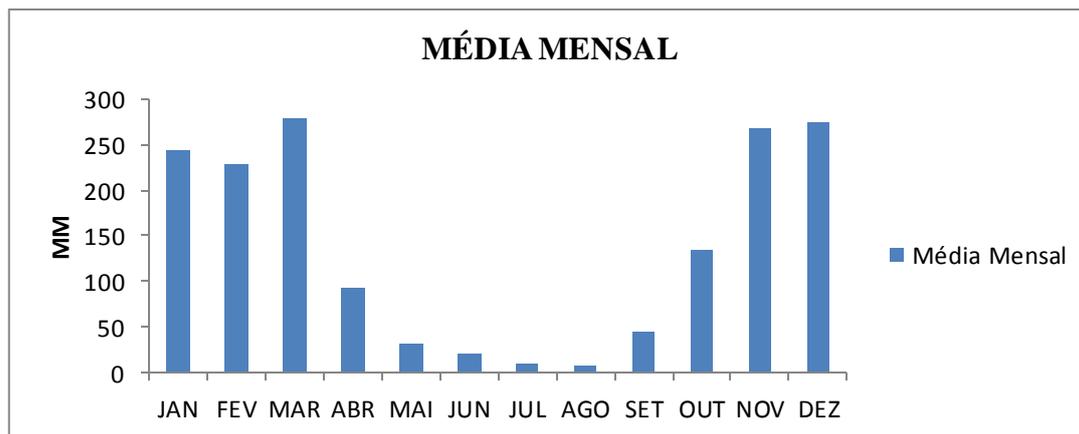


Figura 8. Média mensal da precipitação em (mm), compreendendo os meses de Janeiro – Dezembro nos períodos de 1996-2014, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Meteorologia do Município de Rio Verde – GO

O armazenamento da água captada será feito em galões de 200L, no qual tem ser devidamente tampados para que não haja presença de vetores, e dentro desses galões foi colocada 1 pastilha de cloro medindo 3cm para fazer a sua desinfecção, para que seu cloro residual esteja 0,5 mg/L e 3,0 mg/L, e essa água será utilizada somente para fins não potáveis como a limpeza, rega de jardim, lavagem das calçadas.

O aproveitamento de água pluvial é uma forma de economizar água potável, não causa nenhum impacto ao meio ambiente, diminui o fluxo da vazão diminuindo a quantidade de água num determinado lugar e com isso irá diminuir os níveis de enchentes, os custos, e a utilização de água potável em atividades de usos menos nobres. Essa ação contribui para a preservação desse recurso, para a drenagem local aumentando a disponibilidade do recurso.

A água pluvial nos centros da cidade pode ser usada em questões que não necessitem de água encanada, por exemplos: descargas sanitárias, rega de jardins, limpeza de pisos, equipamentos e carros. (BEZERRA, S. M. C.; et al., 2010)

Podem-se identificar outras características otimistas na utilização da captação de água da chuva:

" preservação do meio ambiente, utilização de estruturas existentes na edificação, baixo impacto ambiental, água de qualidade aceitável para vários fins, com pouco e sem nenhum tratamento, aumento da segurança hídrica para atender o crescimento populacional ou para atender áreas deficientes de abastecimento, redução de investimento na captação de água em mananciais mais distantes das concentrações urbanas para atender a demanda hídrica e a de pico". (LIMA, J. A.; et al. , 2011)

A Figura 9 faz a representação das questões da turma B, que compreende a faixa etária de 12 à 14, onde foi obtido a quantidade de erros e acertos antes e após a palestra de cada questão aplicada. Observa-se que antes da palestra o índice de erros foi maior e após a palestra ministrada pelos alunos o índice de acerto foi maior em todas as questões.

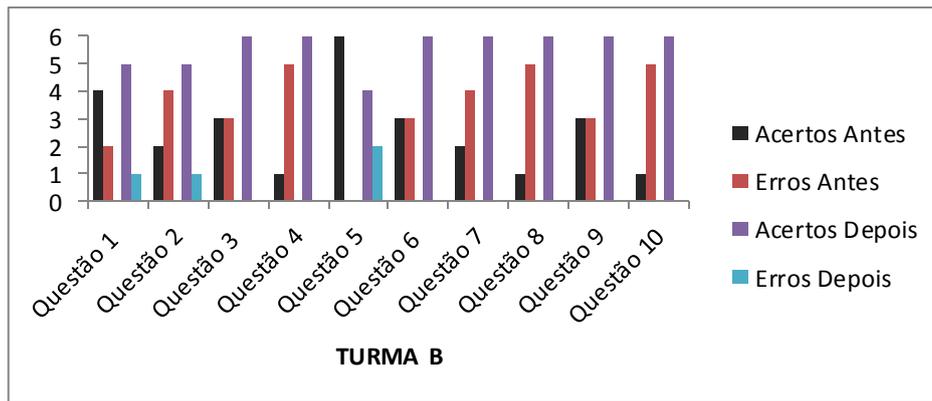


Figura 9. Representa a quantidade de erros e acertos, de cada questão antes da palestra.

A Figura 10 refere-se à quantidade de erros e acertos da Turma A que compreende a faixa etária de 9 à 10 anos, no qual pode ser observado que o e os maiores erros, antes da palestra foram nas questões 2, 4, 6, 8 e 10, e após ter sido ministrada a palestra foram sanados esses erros.

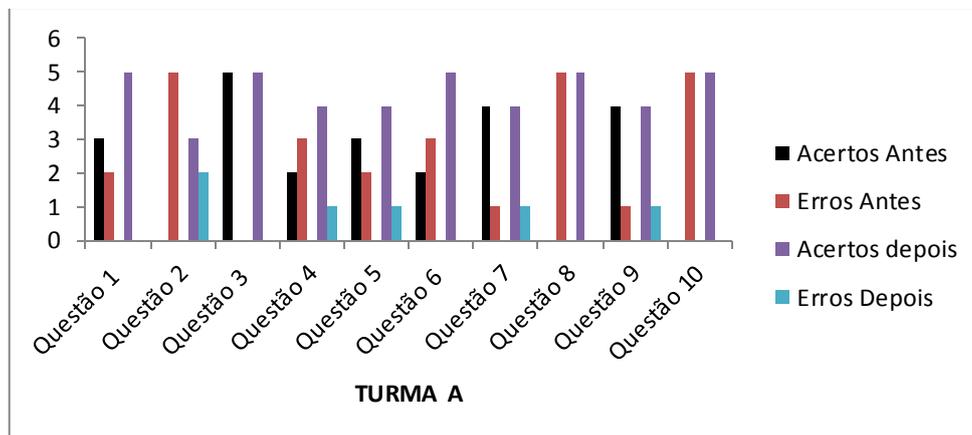


Figura 10. Representa a quantidade de erros e acertos de cada questão.

A Figura 11 faz a representação das médias das notas, o gráfico à esquerda mostra a comparação das médias entre a Turma A e a Turma B antes da palestra, onde é possível observar que a diferença entre as notas não foi grande, sendo a diferença apenas de 0,16 pontos (1,6%). No gráfico à direita, que mostra a média de notas após a palestra, pode ser observado novamente que a diferença de notas entre as turmas continuou pequena, sendo apenas de 0,41 pontos (4,1%).

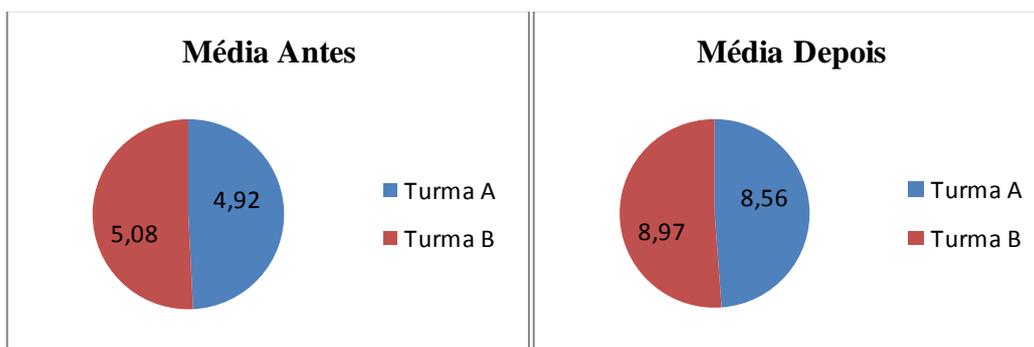


Figura 11. Apresenta a média obtida antes e após a palestra das duas turmas

A Figura 12 representa a média de notas apenas das turmas, na figura a esquerda mostra a diferença das notas após a aplicação da palestra, sendo uma diferença 3,64 pontos (36,4%) em relação a Turma A, e na figura a direita mostra a diferença das notas da Turma B, sendo de 3,89 pontos (38,9%) após a aplicação da palestra.

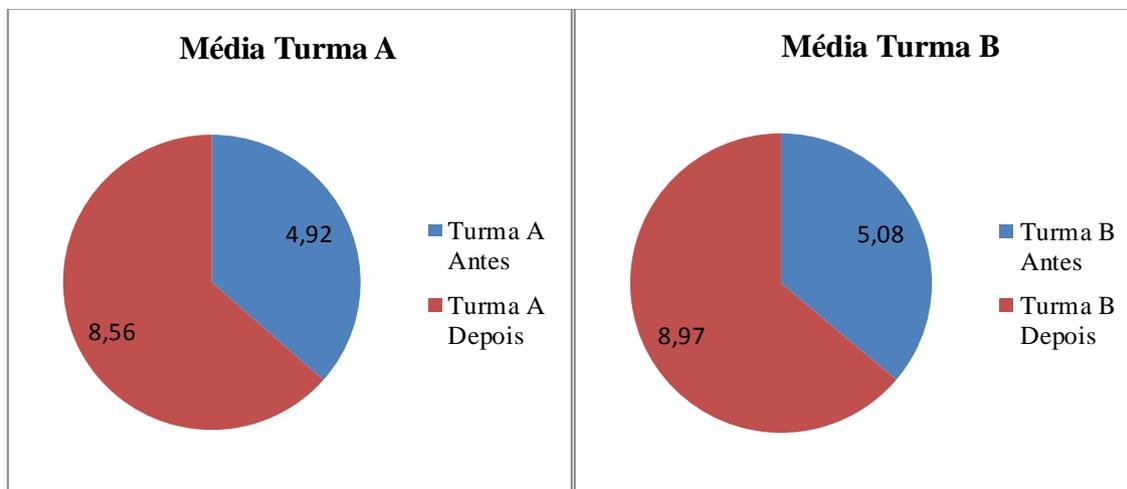


Figura 12. Apresenta as médias pela Turma A e Turma B antes e depois da palestra.

Os fatores que fizeram a interferência na obtenção dos resultados foram a Educação Ambiental, que busca explicar sobre o meio ambiente, e as formas de como podemos e devemos contribuir para que se obtenham resultados positivos, e a Educação Ambiental relacionada com a prática, e possível obter resultados bem satisfatórios.

A aproximação multidisciplinar de atividades ambientais acarreta o uso de muitas matérias, para se produzir um suporte de entendimento e esclarecimento da situação a ser resolvida, e dessa forma, dominar a divisão do posicionamento, ocasionado pela especialização do trabalho científico. (RODRIGUES, S. J. , 2004)

A educação trata de integrar valores e concepções aos seus discentes em relação ao meio social e ao meio em que vivem. A inclusão de novas técnicas na educação vem aperfeiçoando o entendimento, na acepção de assumir a forma de um objeto educativo, para ajudar no ensino, sendo instruído para a geração e ao favorecimento de seus usuários a passagem de conhecimentos científicos de maneira explicita.(GARCEZ, J. L. A. F.; et al. ,2012)

A aplicação de questionário é a melhor forma para fazer análises em relação a percepção dos alunos, ou demais pessoas, em relação ao grau de informações ou conhecimento que o indivíduo tem sobre determinado assunto. Essa é uma das tentativas de avaliar o acúmulo de conhecimento na construção do sujeito ecológico.

Através da aplicação dos questionários foi possível fazer a análise da percepção ambiental onde foi possível identificar o índice de aprendizado de cada aluno, através da aplicação da palestra, no qual se obteve o menor índice de erros após aplicação do questionário, a compreensão que os alunos tem em relação a preservação desse bem natural, e suas formas de aproveitamento, e em quais atividades que a água coletada pela captação da calha poderia ser utilizada sem causar nenhum dano a saúde de quem estiver utilizando, e que essa água pode ser utilizada varias finalidade vai depender da sua utilização, e através da sua utilização fazer o tratamento determinado.

Conclusão

Foi possível perceber que o sistema de captação de água, traz inúmeros benefícios como a redução do uso de água potável para atividades que não necessitem dessa qualidade para a sua realização, o aproveitamento desse recurso, além de aumentar a sua disponibilidade, e entre outras características.

Através da aplicação dos questionários foi possível fazer a análise da percepção ambiental onde foi possível identificar o índice de aprendizado de cada aluno, através da aplicação da palestra e com isso passou a ter o conhecimento sobre o grau de entendimento que os alunos passaram a ter em relação a esse bem natural que temos, sobre a utilização da água que será captada e as suas formas de captação.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me guiado nessa jornada, aos meus pais que sempre me apoiaram e tiveram paciência comigo, ao professor Carlos Henrique Maia por ter conferido meus os cálculos e ter tirado as minhas dúvidas em relação aos cálculos, e as NBR, ao meu irmão por sempre estar do meu lado, a minha orientadora Paula Reys por sempre ter me apoiado e ter me guiado por esse caminho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. (2007) *NBR 15527/2007: Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos*, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://espiral.net.br/apoio-agua/2007-ABNT-%C3%A1guadachuva- aproveitamentodecoberturaem%C3%A1reasurbanas.pdf> . Acesso em: 03/09/2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. (1989) *NBR 10.844/1989: - Instalações prediais de águas pluviais – Procedimentos*, Rio de Janeiro. Disponível em: xa.yimg.com/kq/groups/1102027/1509256356/name/NBR+10844. Acesso em: 03/09/2015.

BEZERRA, S. M. C.; CHRISTAN, P.; TEIXEIRA, C. A.; FARAHBAKSH, K.; - Dimensionamento de reservatório para aproveitamento de água de chuva: comparação entre métodos da ABNT NBR 15527:2007 e Decreto Municipal 293/2006 de Curitiba, PR - **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 219-231, out./dez. 2010. ISSN 1678-8621 © 2005, Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

COIMBRA, A.; O tratamento da Educação Ambiental nas conferências ambientais e a questão da transversalidade. **Revista eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**. Rio Grande, RS, v. 16, p. 131-142, 2006. Acesso em: 04/09/2015.

GARCEZ, J. L. A. F.; MACIEL, F. R.; CARDOSO, V. M. B.; - Considerações ergonômicas para aplicação de mídia em ambientes educacionais para crianças do ensino fundamental - **Produção**, v. 22, n. 2, p. 284-295, mar./abr. 2012, Manaus AM

LEI nº 9.795, de 27 de Abril de 1999 Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, **Diário Oficial**, Imprensa Nacional, Brasília – DF.

LIMA, J. A.; DAMBROS, M. V. R.; ANTONIO, M. A. P. M.; JANZEN, J. G.; MARCHETTO, M.; - Potencial de economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia - **Engenharia Sanitária Ambiental** - Cuiabá – MT, v.16 nº 3 - jul/set 2011 pag: 291-298. Acesso em: 08/10/2015

MAKNAMARA, M.; MAHFOUD, M.; - Subjetividade, crise e educação ambiental. **Red de Revistas Científicas de America Latina, el Caribe, España y Portugal**. Fortaleza, 2009. Acesso em: 08/10/2015

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. - A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v.4, n. 1, set 2011. Disponível em. Acesso em: 30/10/2015.

NAKADA, L. Y. K.; MORUZZ, R. B.; - **Variabilidade qualitativa de águas pluviais coletas em telhados e sua importância na concepção do sistema de tratamento**. REg. ABES 479 - Rio Claro SP, v.19 nº 1, jan/mar 2014, pag 1-9. Acesso em : 14/10/2015

REIGADA, C., REIS, M. F. C. T. Educação Ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. **Ciência & Educação**, v.10, n.2, p.149-159, 2004. Acesso em 04/09/2015.

RODRIGUES, S. J. - Educação Ambiental: Uma atividade interdisciplinar - **Olhar de Professor**, ISSN (Versão impressa): 1518-5648, Ponta Grossa – 2004.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; BARROS JÚNIOR, G.; SANTOS, J. K. L.; BRITO, E. T. F. S. Uso racional da água: ações interdisciplinares em escola rural do semiárido brasileiro. **Revista Ambiente & Agua, Taubaté**, v. 8, n. 1, p. 263-271, 2013. Acesso em 20/10/2015

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO, L. A.; JUNIOR. Educação ambiental como política pública. **Revista Educação e Pesquisa** ISSN (versão impressa): 1517-9702, vol.31, núm. 2, maio-agosto, 2005, pp.285 - 299, Universidade de São Paulo. Acesso em: 08/10/2015.

UBER, P. A.; PINHEIRO, A.; - Uso racional de água e controle de cheias nas edificações. **Revista Hydro Aranda**, Editora – Ano XI – Nº 108 – Outubro 2015 – ISSN 1980-2218, pág: 29. Acesso em 04/11/2015

Anexo 1

Aluno(a): _____

Escola: _____

Idade: _____

Turma: _____

Data: ___/___/___

Nota: _____

QUESTÕES

1. À água da chuva ela pode ser:

Reutilizada

Aproveitada

2. A água da chuva pode ser utilizada para o consumo humano, sem nenhum tipo de tratamento:

Sim

Não

3. Toda forma de vida necessita de água. E o aproveitamento é uma maneira de permitir que exista água por mais tempo. Assinale SIM indicando que esta prática é essencial ou NÃO, caso não seja importante o emprego da calha para captação de água. Justificar caso seja Não.

Sim

Não

4. A captação de água aumenta a disponibilidade desse recurso e reduz o fluxo de água para evitar enchentes:

Sim

Não

5. Você conhece ou já viu formas de captação de água da chuva: Se SIM explique as formas que você conheça ou que você já viu:

Sim

Não

6. Em quais atividades pode ser utilizada a água das chuvas:

- a) Para regar as plantas;
- b) Limpar a casa;
- c) Lavar o carro;
- d) Lavar roupa;
- e) Jogar água na calçada.

7. Através do aproveitamento de água pluvial é possível reduzir consumo de água em uma residência:

Sim Não

8. Você sabe a diferença entre aproveitamento e reuso de água:

Sim Não

9. Você sabe quais são as moléculas que faz a composição da água:

Sim Não

10. Você sabe qual a quantidade de água quando se diz que “choveu 1 milímetro”:

Sim Não