

APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL NUMA ESCOLA DA BAHIA: ATIVIDADE DE MODELAGEM

RAINWATER UTILIZATION IN A SCHOOL OF BAHIA: MODELING ACTIVITY

José Lucas Matias de Eça **1**
Luciano Melo Santos **2**
Marlúbia Corrêa de Paula **3**
Zulma Elizabete de Freitas Madruga **4**

Resumo: Este relato de experiência descreve uma atividade de modelagem, numa escola pública do interior da Bahia, com o objetivo de investigar a captação de água pluvial para utilização na escola que sofre com a falta de água. É um estudo de cunho qualitativo, por isso assume um texto descritivo que evolui para contribuições geradas pela participação de um professor de matemática e seus alunos, numa atividade matemática que passa da observação à participação, na tentativa de auxiliar na resolução de problemas enfrentados pela escola. As aprendizagens revelaram que a escola pode ser beneficiada, num futuro próximo, por uma política que propicie a captação da água pluvial, dado o elevado índice pluviométrico da localidade em que se situa aquela escola. Além disso, sugere-se, a partir da atividade realizada na escola, que outras atividades de modelagem sejam planejadas, partindo da observação e registro dos alunos acerca dos problemas presentes na própria realidade escolar.

Palavras-chave: Captação de água. Ensino de matemática. Índice pluviométrico.

Abstract: This experience report describes a modeling activity, in a public school on the inland of Bahia, with the objective of investigating the rainwater harvesting to be used in the school that suffers from a lack of water. It is a qualitative study, so it takes on a descriptive text that evolves towards contributions generated by the participation of a math teacher and his students, in a mathematical activity that goes from observation to participation, in an attempt to assist in solving problems faced by the school. The apprenticeships revealed that the school can be benefited, in the near future, by a policy that promotes the harvest of rainwater, given the high rainfall index of the region where that school is located. In addition, it is proposed that other modeling activities be carried out, based on the students' observation and registration about the problems present in school reality itself.

Keywords: Water catchment. Mathematics teaching. Rainfall index.

Mestrando no Curso de Pós-graduação em Educação Ciências e Matemática-PPGECM. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2950792887018529>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5848-2100>. E-mail: lucasceft@hotmail.com **1**

Mestrando no Curso de Pós-graduação em Educação Ciências e Matemática-PPGECM. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6004569283698208>. E-mail: lukamelo@gmail.com **2**

Doutora em Educação, Ciências e Matemática (PUCRS). Professora Visitante-adjunta na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2068482168414116>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3646-8700>. E-mail: mcpaula@uesc.br **3**

Doutora. Professora Adjunta UFRB. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Educação Ciências e Matemática - PPGECM – UESC. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2942749670170194>. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1674-0479>. E-mail: betefreitas.m@gmail.com **3**

Introdução

A desarmonia entre o crescente aumento da demanda de água e sua escassez no planeta, noticiada na mídia, identifica a todo momento as demandas populacionais num contexto que vai bem além da escola localizada em Taperoá-Bahia, Brasil.

O problema acima descrito não só é real, mas de alcance mundial. Quando se conjectura o futuro, a preocupação tende a ser intensa, posto que a água é um elemento indispensável para a manutenção da vida da própria espécie humana. Dessa forma, pensar em alternativas que promovam pelo menos algumas reflexões sobre a preservação se torna não só útil, mas de imediata necessidade.

Essa realidade está atrelada a muitos fatores, dentre esses convém destacar: o sucessivo desenvolvimento quantitativo da população e a ampliação natural de seu consumo, o que inclui, nesta questão, a necessidade de produção alimentícia, que requer, naturalmente, procedimentos de irrigação dos cultivos.

Outra questão que se pode ressaltar é a falta de consciência individual sobre o correto uso de um recurso que a cada dia mais está se tornando motivador de campanhas mundiais, com o fim de explicitar a gravidade desse problema. Pelo que se pode observar, os dados estatísticos que antes apontavam problemas gerados pela falta de água no planeta estão retrocedendo quanto ao prazo para que medidas sérias sobre a ampliação desta consciência sejam tomadas. Esses dados estatísticos têm sido divulgados por meio de relatórios que interessam, de certo modo, a todos os países e por isso são objeto de discussões em reuniões/conferências/fóruns mundiais, como o que ocorreu, pela primeira vez no hemisfério sul, no ano de 2018, o 8º Fórum Mundial de Água – realizado com apoio da Agência Nacional de Águas (ANA).

Segundo um panorama apresentado pela ANA, cerca de 97,5% da água que há no mundo é do tipo salgada. Essa água não pode servir para consumo ou irrigação. Ainda, existe a questão da água que se apresenta nas geleiras, e, conforme esse órgão, essa quantidade representa 69% de 2,5% de água doce.

Com isso, pode-se ter uma ideia do quanto a água é um recurso que, mesmo se for bem cuidado, ainda assim é uma pequena quantidade que pode ser usada para as atividades necessárias à vida humana. Seria também conveniente evidenciar que nem toda água se encontra sobre o solo, pois existem aquelas que se situam em aquíferos. De tudo isso, sobra apenas algo em torno de 1% para o consumo.

Desse modo, toda medida realizada para uma conscientização de melhor uso deste recurso é não só necessária, mas urgente dado o momento em que nos encontramos, que envolve a preocupação também de escassez. Por isso, as ações da ANA apresentam um espectro internacional. Com esse interesse, os assuntos são tratados no contexto mundial pelo Agência Brasileira de Cooperação do Ministério de Relações Exteriores (ABC/MRE).

Porém, o enfoque deste relato de experiência está além, em termos de abrangência e possibilidade de gerar atividades inovadoras em salas de aula, tanto do ensino fundamental quanto da educação básica, pois, para isso, basta adequar o modo de articular o conteúdo. Neste momento, é necessário que haja uma atenção sobre cada moradia, no que tange à consciência do excessivo consumo diário de água por parte da população. Em razão disso, a Organização Mundial da Saúde – OMS aponta que este recurso – imprescindível para a espécie humana – é um direito básico, conforme a Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997).

Ainda, em termos de documentos, pode-se citar o relatório¹ das Nações Unidas, publicado em 2016, onde se encontram dados quanto a esse uso, especificamente apresentando empregos, fatos e números relativos ao uso da água pela população mundial. Em relação a isso:

Entre 2011 e 2050, estima-se que a população mundial crescerá 33%, aumentando de 7 bilhões para 9,3 bilhões de pessoas (UN DESA, 2011), enquanto a demanda por alimento aumentará 60% (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Além disso, estima-se que a população das áreas urbanas irá praticamente dobrar, subindo de 3,6 bilhões, em 2011, para 6,3 bilhões, em 2050 (UN DESA, 2011).[...] Outro prognóstico

1 Disponível em: < https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244041_por>. Acesso em: jan. 2020.

do Relatório diz que o mundo irá enfrentar um déficit hídrico de 40% em 2030, caso nenhuma ação seja tomada – cenário business-as-usual (2030 WRG, 2009). (UNESCO, 2016, p.3)

Além do exposto, o relatório expressa que o problema da escassez da água é “o resultado da combinação da variabilidade hidrológica e do elevado uso humano, o qual pode, em parte, ser mitigado com infraestruturas de armazenamento” (UNESCO, 2016, p.2).

Nesse sentido, projetos de conscientização do uso da água são credenciados como uma alternativa socioambiental viável no combate ao desperdício e/ou à má utilização desse recurso. Dessa maneira é que a escola se candidata, em todo tempo de suas atividades, como um espaço propício para a reflexão e o debate dessa temática, gerando, assim, novos conceitos éticos ambientais entre os alunos que, por ventura, possam ser considerados como agentes multiplicadores para a ocorrência de uma possível transformação social no enfrentamento desta problemática. Posto isso, o projeto que deu origem ao presente relato visava minimizar a escassez da água potável, principalmente para fins domésticos, utilizando para tanto a água pluvial para uso numa Escola Municipal de Ensino Fundamental – EMEF.

Nessa perspectiva, o projeto foi constituído como uma proposta sustentável para promover políticas públicas que visassem estimular a transformação de hábitos/atitudes no que tange à utilização da água, nos mais variados contextos, não somente para os alunos e/ou comunidade escolar, mas, sobretudo, na comunidade e em seu entorno enquanto sociedade.

O presente relato de experiência vislumbra, com essas ações de transformação socioambiental, propor, após esta ocorrência, uma ação para o poder público municipal, possibilitando vir a cogitar a possibilidade de instalar, nas futuras construções de prédios públicos, aqui no interior do estado da Bahia, um sistema de captação de água pluvial para ser aproveitada nas descargas dos banheiros. Isso está de acordo com Deboita e Back (2014, p. 2), pois “o vaso sanitário é o responsável pelo maior consumo de água em uma residência”, e não só no entorno residencial, mas na comunidade em geral. Em relação ao uso de água em vasos sanitários, diversos estudos já foram realizados constatando que há uma perda muito grande de água potável, de modo que a situação do consumo de água poderia muito bem ser outra já nos dias de hoje.

Um dos exemplos que se pode apresentar aqui é o que resultou do estudo de Reis (2010, p.4), quando constatou que, de fato, o uso das descargas comuns utilizadas em vasos sanitários causa uma perda de água, pois uma descarga que fosse constituída de outro modo: “constatou uma possível redução do consumo de 62,5% de água potável, o que significa aproximadamente 14m³ de água por mês. Bem como a redução do mesmo volume de esgoto a ser tratado e destinado”.

Referente a esse uso, vale mencionar que existem sistemas de reaproveitamento deste recurso que têm sido utilizados, com êxito, em áreas de grande circulação da população. Nesses locais, toda a água utilizada é reaproveitada. Um exemplo disso é o modo como o uso da água tem sido gerenciado no aeroporto de Salvador desde o ano de 2019. O uso responsável da água, desde o período de obras realizadas naquele local, levou o aeroporto de Salvador, localizado na Bahia, a ser o primeiro do Nordeste e o segundo do Brasil a obter o certificado de *Airport Carbon Accreditation* (ACA), em 2018. Ou seja, só obtêm esta certificação aquelas empresas ou órgãos que realizam esforços de redução de gases de efeito estufa gerados pelos aeroportos. Com isso, pode-se notar que existem medidas utilizadas no Brasil sobre esse uso que mostram bom aproveitamento. Talvez o que ainda falte seja uma maior e melhor divulgação dessas ações.

Metodologia

Diante da definição da temática de pesquisa, foi realizado um estudo de caso, considerando a complexidade do objeto de estudo, a fim de obter o máximo de informações possíveis relativas ao reaproveitamento da água pluvial para fins de limpeza, no âmbito de uma escola de ensino fundamental localizada no município de Taperoá-Ba.

Pela natureza do objeto de estudo, esta proposta de atividade de modelagem está numa perspectiva qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; LÜDKE; ANDRÉ, 1986), embasada na proposta da Modelagem para o Ensino da Matemática, segundo a perspectiva de Biembengut (2016). Com isso, por se tratar de uma proposta de Atividade de Modelagem para o ensino de Matemática,

pretende-se, aqui, descrever ações que explicitem as fases da modelagem e, concomitantemente, apresentem os vários momentos em que, utilizando-se de intervenções, o professor pode fazer uso, para o ensino, de questões relativas ao uso da água nos conteúdos de matemática, no decorrer do desenvolvimento de uma atividade de modelagem.

No entanto, convém ressaltar que para a apresentação desta atividade parte-se da disciplina de Matemática, mas facilmente as ações estendem-se à questão ambiental, que, por si só, são necessárias. Indo além, e tratando da questão local, soma-se a isso o fato de que um melhor uso da água poderá, por certo, favorecer a própria escola em suas rotinas, pois, frequentemente, naquele local, as aulas já foram suspensas em várias ocasiões por ocorrer falta d'água.

Destarte, para cumprir o objetivo aqui proposto, a seguir é apresentada a “atividade modelo” a ser utilizada nesta proposta, qual seja: “o problema do desperdício de água da chuva nas imediações de uma escola que sofre com a falta de água, para manter as suas atividades sem maiores interrupções anuais”. No entanto, inicialmente, cabe deixar claro ao leitor que, em seus estudos, Biembengut (2016) divide a atividade de modelagem em três fases, a saber: percepção e apreensão; compreensão e explicitação; e, por fim, significação e expressão.

A primeira – percepção e apreensão – é a fase da modelagem em que os estudantes tomam conhecimentos de um problema. Em relação a isso, foi exibido um vídeo institucional sobre a escassez de água no mundo, a fim de sensibilizar o aluno quanto à temática. Em seguida, discutiu-se sobre a realidade local, no que tange ao consumo, à disponibilidade e ao aproveitamento da água potável disponível.

Para tanto, foi convidado o representante da empresa de águas do município para participar e realizar a palestra intitulada “Tratamento de água para uma reflexão sobre o meio ambiente: preservar x degradar”, que teve o intuito de conscientizar os alunos e neles tentar despertar o interesse pelo tema. Na sequência, foram utilizados dois vídeos para fortalecer a apresentação do tema.

Após esse momento, foi realizada uma descrição sobre a região de localização da escola, sobre todos os seus problemas de abastecimento de água e relembrando todos os momentos em que as aulas foram suspensas por essa causa.

Nessa fase, ainda foi possível propor ao aluno uma pesquisa sobre o índice pluviométrico da região ou da cidade. Isso gerou uma oportunidade para explicar sobre tal índice, sobre volume, área e ainda reflexões sobre inundações, conservação e manutenção das redes de esgoto que estão além da escola, visto que estão por toda a cidade. Além desses aspectos, há outras consequências do uso indevido das águas pluviais.

Já na segunda fase – compreensão e explicitação – do desenvolvimento desta pesquisa foi realizado o estudo bibliográfico, bem como uma entrevista semiestruturada e questionários para a equipe diretiva, estendendo-se aos membros da comunidade escolar.

Para a implantação de um sistema de captação, tratamento e aproveitamento da água da chuva foi necessário conhecer o fator meteorológico da região, assim como as áreas de contribuição dos telhados para utilizar o método de dimensionamento de reservatórios.

Com essa busca, identificou-se que, na região do baixo sul da Bahia, o regime pluviométrico é regular, de chuvas abundantes distribuídas durante o ano e com médias anuais superiores a 1750mm. Os meses de maior pluviosidade estão entre março e junho e os de menor entre agosto e outubro; não ocorrem meses propriamente secos no baixo sul.

Corroborando essa perspectiva, segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em Taperoá-Ba ocorre precipitação pluviométrica em torno de 2000mm anuais e temperatura média anual de 25°C. Isso faz com que existam, nessa região, condições favoráveis à implementação do sistema pretendido nesse projeto.

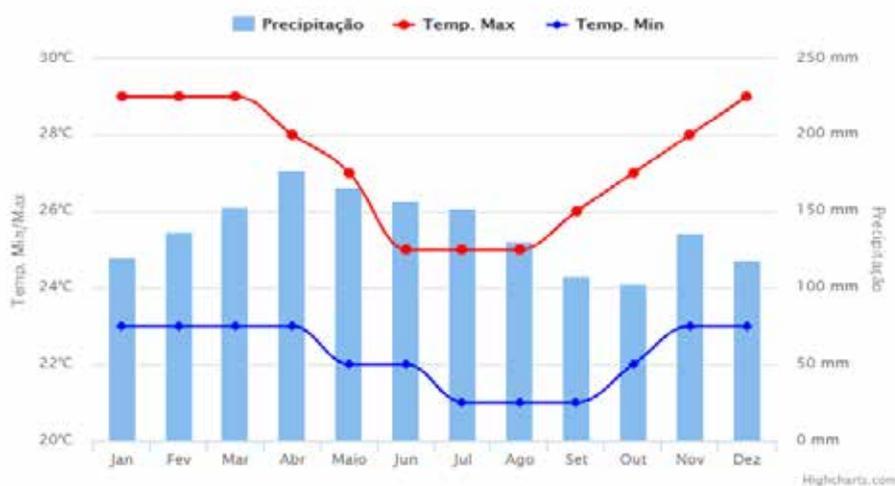
Conforme as ideias sobre o aproveitamento da água evoluíram, foi possível verificar que esta temática tem sido objeto de atividades em outros lugares/regiões do Brasil.

Assim, podemos identificar outros esforços neste sentido a partir dos trabalhos de Chaves et al (2004), bem como de Maldonado e Andrade (2010), entre outros. Isso tudo tem sido utilizado em função da escassez de água.

Convém aqui aprofundar um pouco sobre a identificação do que seria a quantidade de água

que cai sobre o telhado da escola, e uma forma de captá-la e armazená-la. Esse é um momento propício para apresentar ao aluno o histórico de precipitação (chuva) na cidade, o que é facilmente encontrado nos sites de climatologia², conforme o exemplo abaixo.

Gráfico 1. Média histórica de precipitação nos últimos 30 anos Taperoá-Ba

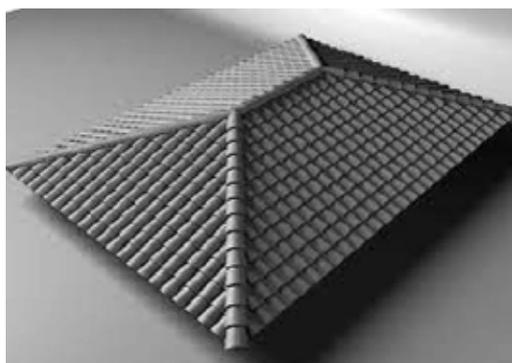


Fonte: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/5787/taperoa-ba>>

Aliado à figura seguinte, o gráfico possibilita aos alunos o cálculo do volume de água possível de se captar mês a mês e, a partir disso, elaborar uma função matemática para identificar a quantidade de água que pode ser obtida, em média, a cada chuva.

Para isso, tanto os alunos quanto o professor necessitam pensar o conteúdo que fosse adequado para resolver estas questões.

Figura 1. Modelo de telhado de uma casa



Fonte: https://fotos.habitissimo.com.br/foto/modelos-de-telhado_65386

O professor, nesta ocasião, solicitou aos alunos que realizassem as medições das dimensões do telhado para o cálculo de área. Na oportunidade, orientou a necessidade de que toda medição fosse realizada por um adulto. Com isso, a família tomou parte da construção da atividade e desse modo a discussão sobre o consumo e aproveitamento da água foi naturalmente decorrente.

Na sequência, pode ser calculado o valor da região delimitada pelo telhado (área), a partir das “pontas” das telhas mais baixas, conforme a figura e posterior formalização dos conteúdos: teorema de Pitágoras; semelhança de triângulos e a necessária revisão de cálculo de áreas.

Então, depois de relacionar a área com o índice pluviométrico, foi retomada a discussão do

² Disponível em: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua/rede-hidrometeorologica-nacional>. Acesso em: jan. 2020.

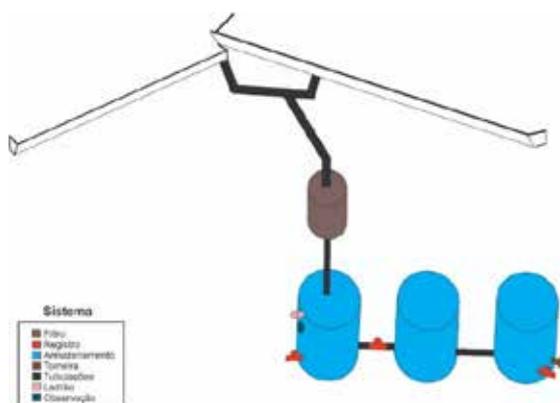
problema: qual a quantidade de água da chuva que a escola pode captar em um mês?

Após essa discussão, foi possível orientar os alunos no sentido de elaborar um encaminhamento para uma possível solução relativa ao problema sobre o consumo de água domiciliar, em referência aos custos. Esses valores foram obtidos por meio dos registros nas contas de água das famílias dos alunos envolvidos nesta identificação.

A terceira e última fase, proposta por Biembengut (2016), é a significação e expressão, na qual foram apresentados os modelos construídos pelos alunos, e, subsequentemente, submetidos à validação.

Nessa etapa, se preciso for, se deve retomar os passos anteriores, a fim de reajustar possíveis desajustes em suas construções (modelos).

Figura 03. Modelo construído como produto à problemática

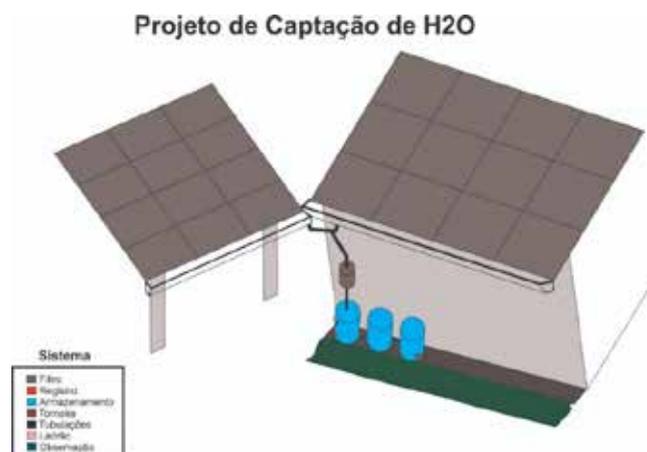


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Nesse sentido, após a verificação, se o modelo apresenta inconsistência, deve-se retornar às fases anteriores a fim de melhorá-lo, para, assim, chegar a um modelo mais preciso para aquela situação-problema. Vale lembrar que, do problema proposto no exemplo, podem surgir modelos para outros tipos de maquetes dos sistemas de captação de água da chuva, e, ainda, funções que relacionem o volume de chuva ao volume de água captada, a média de precipitação ao custo de um sistema de captação da água, entre outros.

O uso de maquetes para que se amplie a compreensão do melhor uso da água tem sido utilizado em vários estudos e propostas de trabalho. Isso se pode notar observando o que foi publicado por Flach e Mullich (2012), Bacci e Pataca(2008), bem como por Basaglia e Ceolim (2010). Com estes exemplos, passa-se a apresentar o projeto de captação que foi constituído para essa escola.

Figura 04. Captação de água: projeto



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Nessa linha, a condução do ensino pode deflagrar no aluno uma curiosidade pelo saber, tornando os sujeitos protagonistas na construção/produção de seu próprio conhecimento, o que interfere positiva e diretamente sobre a escola onde estuda.

Posto isso, destaca-se o papel do professor e da metodologia adotada para o ensino de Matemática para alcançar esse objetivo.

Corroborando essas ideias, a proposta de atividade de modelagem teve por finalidade apresentar uma metodologia de ensino pautada na modelagem na educação, partindo de questões pertinentes que, inclusive, podem ser levantadas pelos alunos nas primeiras etapas da intervenção.

Resultados Esperados

A implantação do sistema de captação, tratamento e aproveitamento de água da chuva, nesta escola municipal de ensino fundamental, é uma tecnologia sustentável – viável e econômica –, empregada com o viés de reduzir o uso da água encanada. Ação esta que contribui para instrumentalizar os alunos e a comunidade escolar sobre como utilizar a água potável de forma consciente.

Aliado a isso, enfatizar a importância da água para a sobrevivência das espécies que habitam a Terra, e, sobretudo, promover políticas públicas no combate ao desperdício desenfreado da água, fatos que poderão minimizar os eventuais problemas que a sociedade enfrenta pela escassez desse recurso.

Tais problemas tendem a se tornar insustentáveis após o ano de 2030, conforme o que consta do relatório da UNESCO (2016) sobre estatísticas envolvendo o uso da água no contexto mundial, utilizado como referencial neste relato de experiência. Ao levar em conta de que se está a uma década deste prazo, a questão já pode ser considerada de extrema preocupação nesta data.

Com a implantação do sistema apresentado, presume-se reduzir o consumo de água fornecida pela concessionária local (SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto), conseqüentemente, diminuindo os valores a serem pagos nas contas, e, dessa forma, gerando uma possível economia ao erário público.

Ainda, é preciso, cooperar para a disseminação de práticas sustentáveis, conscientes e menos agressivas ao meio ambiente, aliada ao desenvolvimento desta ideia, junto aos alunos do ensino fundamental da escola citada.

Além disso, são apresentados dados e informações que poderão subsidiar novas pesquisas e execução de novos projetos neste segmento, visando sempre aprimorar resultados.

No entanto, o que parece ser de maior relevância é o fato de alunos de uma escola de ensino fundamental tomarem parte numa ideia que é útil às melhorias que envolvem a própria rotina de suas casas.

Desse modo, a atividade de modelagem foi realizada, o ensino de Matemática constituído e a proposta de uma rede de captação de água para a escola encaminhada ao poder público daquele município.

Portanto, o que se propôs no currículo escolar, quanto ao conteúdo, tomou forma no planejamento por meio da metodologia adotada por Biembengut (2016), em sala de aula, na busca de uma solução para um problema que acarreta àquela escola menos dias letivos a cada estação de chuvas, pois aulas são suspensas toda vez que há um maior índice pluviométrico naquela região.

Em conclusão, propõe-se como contribuição, a partir da realização desta atividade, para outras escolas, não só da Bahia, que questões desse tipo possam ser desenvolvidas se os alunos forem convidados a andar pelas próprias escolas e, de posse de seus cadernos, anotarem todos os problemas que nestas ocorrem.

E, após essa atividade, que possam elaborar possibilidades de resoluções para esses problemas, sejam eles maiores ou menores, muitas vezes podem ter soluções simples para as quais o poder público local ainda não dedicou, por uma razão ou por outra, a devida atenção. Com isso, toda atividade matemática pode ser oriunda dessas observações e ter, nessas participações, um fim maior para o ensino.

Se cada aluno for chamado a tomar parte das situações que se encontram presentes em sua escola, ou comunidade escolar, e a partir disso as questões do ensino de Matemática forem

estabelecidas, dificilmente os professores precisarão manter preocupações com contextualização de conteúdos, os quais tomam tanto tempo em projetos e gerenciamento de planos de aula que precisam ser produzidos anualmente, nas reuniões que abrem cada novo período letivo.

O interessante é que não há escola que não necessite dessa ação, mas ainda não há uma ação em que o aluno circule por sua escola com a visão de tentar contribuir para resolver os problemas que lá estão. No entanto, ações deste tipo tornam este aluno e o professor atuantes dentro da própria escola.

Por certo, a modelagem proposta por Maria Salett Biembengut está aí para que possa ser utilizada nesta escala, no ambiente escolar, pois não é apenas uma metodologia para uso pontual, que após seu uso deva ser guardada esperando uma outra atividade pontual, mas pode ser utilizada em todo período letivo como norteadora das oportunidades de colocar os conteúdos matemáticos a serviço das demandas que toda escola, ou toda a comunidade escolar, possui no seu dia a dia.

Às vezes, como dito anteriormente, são problemas que podem ser resolvidos de um modo simples, por meio da sugestão de um aluno que, na sua boa vontade, faz proposições e se une ao interesse do professor, de fazer uso das ideias que surgem, para além de explicar conteúdos, e ser um parceiro na resolução dos problemas das escolas, onde desenvolve diariamente, anos após anos, o seu trabalho.

Esse relato de experiência almeja inspirar outros alunos, professores, escolas e comunidades a prospectarem em seus ambientes os problemas que existem e, com uso dos ensinamentos de Biembengut (2016), com uso da observação, planejamento e execução, melhorar a realidade de cada escola, de cada comunidade em que se faz uso da disciplina de Matemática.

É com isso que nos importamos. É por isso que nos reunimos para aqui comunicar a experiência da qual fomos convidados, pela vontade de contribuir de modo real para a resolução dos problemas que fazem parte da realidade escolar, para, munidos da Matemática e da metodologia oferecida pela modelagem biembengutiana, oferecer a nossa contribuição a toda comunidade escolar.

Com esta finalidade, nos colocamos ao dispor de outras escolas e comunidades, não só do interior da Bahia, que queiram enviar problemas locais para que juntos possamos, com uso da modelagem, propor encaminhamentos que unam matemática/modelagem, alunos/professores, e, porque não, comunidade/poder público.

Tudo isso é assumido aqui, pois uma atividade como esta que realizamos demonstrou que as escolas têm nos seus problemas um rico material de trabalho e condução de atividades, para que os próprios currículos mostrem aos alunos os porquês de determinados conceitos e estudos. Isso inclusive está, sem dúvida, para além da disciplina de Matemática.

Com tal proposta de trabalho para o futuro, que propõe este uso para outras escolas e comunidades, é que fechamos o presente relato de experiências e ficamos ao dispor de considerações, sugestões e convites de parcerias por meio dos contatos aqui disponibilizados. Pois, por certo, como refere sempre uma de nossas coautoras aqui presente: “juntos somos melhores”, na tradução de *better together*, termo por ela utilizado, há alguns anos, em outras publicações.

Referências

BACCI, D. de La C.; PATACA, E.M. Educação para a água. **Estudos Avançados [online]**, v. 22, n.63, p. 211-226, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200014&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: jan. 2020.

BASAGLIA, C.M.; CEOLIN, A.J. Modelagem matemática na captação da água da chuva em um colégio estadual do estado do Paraná. **Cadernos PDE [online]**, v.1, p.4-26, 2010. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-campomourao_mat_artigo_cristina_marta_basaglia.pdf. Acesso em: jan. 2020.

BIEMBENGUT, M.S. **Modelagem na educação matemática e na ciência**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016. v. 1. 367p.

_____. Modelagem matemática & resolução de problemas, projetos e etnomatemática: pontos

confluentes. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 197-219, nov. 2014.

_____. HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2005.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria J. Alvarez, Sara B S. e Telmo M. Baptista. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: jan. 2020.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Brasília: MEC, 2017.

_____. **Caderno da Prova ENEM**. Exame Nacional do Ensino Médio. Brasília: INEP/MEC, 2012. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_a_marelo.pdf. Acesso em: 22 maio 2017.

_____. **Entenda a sua Nota no ENEM**. Guia do Participante. Brasília: INEP/MEC, 2012. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/guia_participante/2013/guia_do_participante_notas.pdf. Acesso em: 4 jun. 2017.

_____. **Relatório Pedagógico Enem 2011-2012**. Diretoria de Avaliação da Educação Básica – DAEB. Brasília: INEP/MEC. Ficha técnica 2015. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/>. Acesso em: 10 jun. 2017.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 20 jul. 2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARMINATI, N. L. **Modelagem matemática**: uma proposta de ensino possível na escola pública. 2008. Artigo científico – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campina Grande do Sul – PR.

CHAVES, C. M.S. et al. **Água**: um projeto de ensino de matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIEM), VIII. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/10/PO58980270097.pdf>; Acesso em: jan. 2020.

CLIMATEMPO. **Climatologia Taperoá-Bahia**. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/5787/taperoa-ba>. Acesso em: jan. 2020.

DEBOITA, M.; BACK, N. **Consumo de água em bacias sanitárias com a utilização de descarga de duplo acionamento**: estudo de viabilidade econômica. 2014. 15f. Artigo (Monografia de Conclusão de Curso) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense. Santa Catarina, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/2984/1/MicheleDeboita-ProfNestorBack.pdf>. Acesso em: jan. 2020.

FLACK, L.S.K. MULLICH, E.P.M. O papel do arquiteto e urbanista frente ao uso sustentável da água das chuvas nas edificações. **Revista Destaques Acadêmicos**, Santo Ângelo, Rio Grande do Sul, UNIVATES, v.4, n.4, 2012.

HABITÍSSIMO. **Modelos de telhado**. Disponível em: https://fotos.habitissimo.com.br/foto/modelos-de-telhado_65386. Acesso em: jan. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Taperoá** – Bahia, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/taperoa/panorama>. Acesso em: jan. 2020.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALDONADO, S.D.; ANDRADE, S.V.R. **Modelagem matemática e planilha calc**. A água – redescobrimo conceitos matemáticos nas questões ambientais. p.1-30. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1963-8.pdf?PHPSESSID=2010022609222258>. Acesso: jan. 2020.

MADRUGA, Z.E.F.; LENHEN, C.A. **Construção de maquetes e modelagem matemática**: uma sugestão para o ensino fundamental. *In*: JORNADA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA DO VALE DO PARANHANA, IV. Taquara: Rio Grande do Sul, p.1-8, 2013.

REIS, A.S. **A economia de água pela utilização de descargas de duplo acionamento**: estudo de viabilidade na UEFS. 2010. 74p. (Monografia de Conclusão de Curso) – Curso de Engenharia Civil, Universidade de Feira de Santana, Bahia, 2010. Disponível em: <http://civil.uefs.br/DOCUMENTOS/ADRIANA SANTOSREIS.pdf>. Acesso em: jan. 2020.

UNESDOC – Digital Library. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2016: água e emprego, resumo executivo**. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244040_por. Acesso em: jan. 2020.

Recebido em 13 de fevereiro de 2020.

Aceito em 23 de março de 2020.