



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CODÓ – CCCO
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE



THEREZA MATILDE BRANDÃO GUILHON

**INUNDAÇÕES URBANAS EM CODÓ-MA: ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO
AMBIENTAL DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO C.E.J.A. LÚCIA BAYMA**

CODÓ-MA
AGOSTO/2024

THEREZA MATILDE BRANDÃO GUILHON

**INUNDAÇÕES URBANAS EM CODÓ-MA: ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO
AMBIENTAL DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO C.E.J.A. LÚCIA BAYMA**

Trabalho de conclusão de pós-graduação , na
modalidade artigo, apresentado ao curso de
Especialização em Educação Ambiental e
Sustentabilidade do Centro de Ciências de Codó da
Universidade Federal do Maranhão
Orientador: Prof. Dr. Alex de Sousa Lima

CODÓ-MA
AGOSTO/2024

THEREZA MATILDE BRANDÃO GUILHON

**INUNDAÇÕES URBANAS EM CODÓ-MA: ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO
AMBIENTAL DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DO C.E.J.A. LÚCIA BAYMA**

Trabalho de conclusão de pós-graduação, na modalidade artigo, apresentado ao curso de Especialização em Educação Ambiental e Sustentabilidade do Centro de Ciências de Codó da Universidade Federal do Maranhão.
Orientador: Prof. Dr. Alex de Sousa Lima

Data: 17/08/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alex de Sousa Lima (orientador)
LCH/História/CCCO/UFMA

Prof. Dr. Dilmar Kistemacher
LCN/Bio/CCCO/UFMA
Avaliador 1

Profa. Dra. Shirley Cristina dos Santos
DGEO/CCH/UFMA
Avaliadora 2

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Guilhon, Thereza Matilde Brandão.

Inundações Urbanas Em Codó-ma : Estudo Sobre A
Percepção Ambiental dos Alunos do Ensino Médio do C.e.j.a.
Lúcia Bayma / Thereza Matilde Brandão Guilhon. - 2024.
21 f.

Orientador(a): Alex de Sousa Lima.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) -
Educação Ambiental e Sustentabilidade, Universidade
Federal do Maranhão, Codó-ma, 2024.

1. Inundações Urbanas. 2. Educação Ambiental. 3.
Desastres Naturais. 4. . 5. . I. Lima, Alex de Sousa.
II. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Erinaldo Guilhon e Maria de Jesus Arruda Brandão. Meus irmão, Driele Brandão Guilhon e Ubaldo da Costa Guilhon. A minha filha, Thácilla Matilde. A minha Vó, Terezinha de Jesus Arruda Brandão. As minhas sobrinhas, Adrynne Emanuelle Brandão, Anna Marya Brandão Paiva e Sarah Maria da Silva Guilhon. Ao professor e orientador, Alex de Sousa Lima.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus pela oportunidade de trilhar o caminho da especialização.

Aos meus pais, Erinaldo Guilhon e Maria de Jesus, pelo apoio e ensinamentos.

A minha vó Terezinha, pelo amor e dedicação.

A minhas amigas Tacid, Benedito e Ausie pelo apoio

E meu orientador, o professor Alex Lima, pela paciência e dedicação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
4. CONCLUSÕES	18
5. REFERÊNCIAS	19

INUNDAÇÕES URBANAS EM CODÓ-MA: estudo sobre a percepção ambiental dos alunos do ensino médio do C.E.J.A. Lúcia Bayma¹

2

URBAN FLOODS IN CODÓ-MA: study on the environmental perception of high school students at C.E.J.A. Lucia Bayma

INUNDACIONES URBANAS EN CODÓ-MA: estudio sobre la percepción ambiental de estudiantes de secundaria del C.E.J.A. Lucía Bayma

Thereza Matilde Brandão Guilhon
Graduanda em Licenciatura em Geografia/ UEMA
Pós-graduanda Stricto Sensu em Educação Ambiental e Sustentabilidade/UFMA

Alex de Sousa Lima
Professor Associado II, Licenciatura em Ciências Humanas/História/CCCO/UFMA

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma prática em educação ambiental sobre as inundações urbanas em Codó-MA com os alunos do 3º ano do matutino do C.E.J.A. Lúcia Bayma com a construção de maquete. A metodologia adotada englobou as seguintes etapas: a) revisão bibliográfica e documental; b) planejamento e realização de aula expositiva abordando a temática inundações urbanas; c) confecção da maquete; e, d) roda de conversa coleta de relatos sobre as percepções ambientais. Os resultados indicam que os alunos, especialmente aqueles que residem em áreas diretamente afetadas pelas inundações, possuem uma percepção aguçada dos riscos associados, o que reforça a importância da abordagem sobre a educação ambiental como ferramenta de conscientização e mitigação dos impactos socioambientais. Conclui-se que práticas em educação ambiental voltadas aos problemas locais com produção de maquete tornou-se instrumento importante para melhorar a percepção ambiental da própria realidade.

Palavras-chave: Inundações urbanas; Educação ambiental; Desastres Naturais.

ABSTRACT

This work has the general objective of developing a practice in environmental education about urban flooding in Codó-MA with 3rd year morning students at C.E.J.A. Lúcia Bayma with the construction of the model. The methodology adopted encompassed the following steps: a) bibliographic and documentary review; b) planning and carrying out an expository class addressing the topic of urban

¹ Artigo apresentado à coordenação do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Ambiental e Sustentabilidade do Centro de Ciências de Codó – CCCO, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para a obtenção do grau de especialista.

flooding; c) creation of the model; and, d) conversation circle collecting reports about environmental perceptions. The results indicate that students, especially those who live in areas directly affected by floods, have a keen perception of the associated risks, which reinforces the importance of approaching environmental education as a tool for raising awareness and mitigating socio-environmental impacts. It is concluded that practices in environmental education aimed at local problems with model production have become an important instrument to improve the environmental perception of reality itself.

Key words: Urban Flooding; Environmental Education; Natural Disasters

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo general desarrollar una práctica en educación ambiental sobre inundaciones urbanas en Codó-MA con estudiantes de 3er año matutino del C.E.J.A. Lúcia Bayma con la construcción de la maqueta. La metodología adoptada abarcó los siguientes pasos: a) revisión bibliográfica y documental; b) planificar y realizar una clase expositiva abordando el tema de inundaciones urbanas; c) creación del modelo; y, d) círculo de conversación que recopila informes sobre percepciones ambientales. Los resultados indican que los estudiantes, especialmente aquellos que viven en zonas directamente afectadas por inundaciones, tienen una aguda percepción de los riesgos asociados, lo que refuerza la importancia de abordar la educación ambiental como una herramienta para sensibilizar y mitigar los impactos socio ambientales. Se concluye que las prácticas en educación ambiental dirigidas a problemas locales con producción de modelos se han convertido en un importante instrumento para mejorar la percepción ambiental de la propia realidad.

Palabras clave: Inundaciones urbanas; Educación ambiental; Desastres Naturales

1. INTRODUÇÃO

As inundações são fenômenos associados aos aspectos naturais como o clima, a hidrologia (formato da bacia hidrográfica), a geomorfologia (tipo do solo e do relevo), ao tipo de cobertura vegetal e à ação antrópica, especialmente quanto aos tipos no uso do solo que, nas cidades, alteraram a impermeabilidade, a permeabilidade, impactando no escoamento e na velocidade das águas pluviais, intensificando o processo de impermeabilidade, o escoamento e a velocidade das águas pluviais, intensificando o processo (Jonh, 2021). Esse fenômeno está intimamente relacionado à dinâmica dos rios e os seus registros de ocorrências em áreas urbanas são tão antigos quanto ao surgimento das próprias cidades. Quando ocorrem em áreas urbanas, associa-se às águas dos rios, riachos, galerias pluviais que extravazam sobre as residências, atindindo o transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre outros (Tucci, 2004).

O Brasil, conforme Araújo *et al.*, (2020), apresenta um histórico de inundações em seu território e, mesmo com dados conhecidos, o modelo de urbanização apresenta-se como desafio à ocorrência dos desastres socioambientais desse tipo. Cabe ressaltar que as inundações evidenciam a vulnerabilidade das cidades, as quais são marcadas pela a falta de planejamento urbano adequado o que agrava os efeitos durante as chuvas intensas. Os efeitos das desse tipo de chuva trazem consequências graves à população, especialmnte aos mais vulneráveis (Jonh, 2021). No território nacional as inundações podem acontecer em todos os

estados, incluindo os estados considerados semiáridos, ou seja, aqueles que apresenta baixa umidade e períodos longos de estigem, segundo Amaral; Gutjahr (2015).

Para Lima; Silva (2024), o processo de urbanização no Brasil promoveu um crescimento urbano acelerado, sem o acompanhamento de infraestrutura de saneamento básico, especialmente da rede de esgoto e sem a devida coleta de resíduos sólidos ocasionando problemas de saúde pública, quadro que se agrava quando ocorrem as inundações (Santos Junior; Santos, 2013). Cabe salientar que as políticas públicas urbanas do país direcionadas à solução ou minitagação das inundações, até o presente momento, foram dificultadas por esse histórico de urbanização (Silva, 2016; Frutuoso; Grigio; Barros, 2020).

Desta forma, é importante conhecer a evolução da urbanização e os seus potenciais prejuízos, impactos e transformações à dinâmica ambiental, tais como os cursos d'água, as variações climáticas entre outros. Conhecendo-se a dinâmica de tais eventos associados ao tipo de uso das áreas urbanas torna-se viável o planejamento de ações de mitigação dos impactos das inundações, buscando-se apontar os principais agravantes (Santos Junior; Santos, 2013).

Farias; Mendonça (2022) argumentam que a ocorrência de eventos hidrológicos extremos recorrentes no país, fizeram com que não somente os aglomerados urbanos com maior taxa de impermeabilização do solo e da alta densidade populacional se tornassem vulneráveis às inundações, mas as cidades de médio e, até mesmo, de pequeno porte. Estas são marcadas pelo baixo investimento em infraestrutura de drenagem, pela falta de controle das áreas sujeitas à inundação e a ineficiência do controle dos resíduos sólidos urbanos, contribuindo com as inundações (Santos Junior; Santos, 2013).

É importante ressaltar que associada às inundações há os incontáveis prejuízos patrimoniais contabilizados e as muitas perdas de vida humana, durante ou após o evento devido às doenças de veiculação hídrica (Vestena *et al.*, 2014). Cabe salientar que cada evento de inundação não ocorrerá da mesma forma em grau e intensidade devendo-se considerar as especificidades espaço-temporais de cada local de estudo (Murara, 2015).

Para Tucci (2014) os problemas resultantes das inundações irão depender, entre outros aspectos, do grau de ocupação das várzeas, especialmente quanto a impermeabilização e canalização da rede de drenagem. A população que habita em áreas sujeitas à inundação é diversificada e a vulnerabilidade de cada local será condicionada conforme os aspectos econômicos, socioculturais, demográficos, estruturais (infraestrutura disponível, de residências), grau de escolaridade e percepção do risco (Vestena *et al.*, 2014).

Observando-se o exposto acima pode-se notar que as inundações devem ser

compreendidas a partir de uma visão holística (Murara, 2015) que integre diferentes variáveis a serem consideradas para fins de planejamento e toma de decisão. Deve-se considerar o histórico de cada local, como apontam Lima; Feitosa (2021), quando em seu estudo indicam que o crescimento populacional associado ao êxodo rural, direcionou parcelas da população a ocuparem terrenos sujeitos a inundações, concentrando geralmente pessoas de baixa renda e com pouca escolaridade. Desta forma, segundo Vestena *et al.*, (2014), de maneira ampla, o conhecimento condiciona a forma e o modo com que os indivíduos percebem e interagem com ambiente. Ou seja, em áreas com tais aspectos podem aumentar a vulnerabilidade social.

A nível de Brasil, as inundações têm revelado as consequências das degradações ambientais nos diversos municípios brasileiros, sobretudo os mais empobrecidos, nos quais a luta pela sobrevivência precede aos debates acerca da conservação, da preservação e da sustentabilidade ambiental (Sousa; Kistemacher, 2023). O retrato da degradação ambiental demonstra que os problemas socioambientais urbanos vêm se intensificando ao longo do tempo e se tornaram um grande desafio no século XXI (Farias; Mendonça, 2019). O desmatamento, a poluição, a degradação dos solos e a exploração irrestrita dos recursos naturais têm trazido diversos impactos ao meio ambiente (Amaral; Gutjahr, 2015) e se traduzindo em problemas socioambientais urbanos.

No estado do Maranhão, muitas cidades se desenvolveram às margens dos principais cursos d'água, como a cidade de Codó em relação ao Rio Itapecuru, a qual se constituiu a partir da relação com o rio (Silva, 2019). A cidade apresenta áreas com altitudes variando de 40 a 43m sujeitas a inundações além dos problemas com alagamentos devido à incapacidade do sistema de drenagem urbana de lidar com grandes volumes de água. De acordo com (Silva, 2019), os bairros Santo Antônio e São José (Trizidela) se estabeleceram sobre o perímetro de inundação do rio abrigoando uma população, em sua maioria, de baixa renda e com pouca escolaridade. Esses riscos representam a possibilidade de as pessoas serem afetadas negativamente pela ocorrência de inundações, seja através de danos materiais como também humanos.

Nesse cenário, torna-se importante a realização de atividades em educação ambiental que possa promover a conscientização quanto ao ambiente em que se vive e a importância da conservação ambiental para fins de redução de riscos ambientais. É por meio da educação ambiental (EA), segundo Abreu; Zanella; Medeiros (2016), que se adquire a percepção sobre os riscos e desastres associados às inundações. Noutra perspectiva, Sousa; Kistemacher (2023) asseveram que a educação ambiental é legalmente

concebida como um processo em que o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação ambiental.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma prática em educação ambiental sobre as inundações urbanas em Codó-MA com os alunos do 3º ano do matutino do Centro de Ensino de Jovens e Adultos Lúcia Bayma com a construção de maquete. O que motivou esse estudo foi a perspectiva de entender os problemas decorrentes da expansão urbana e a recorrência dos desastres hidrológicos na cidade de Codó apontando caminhos que diminuam os riscos e a vulnerabilidade socioambiental às inundações urbanas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

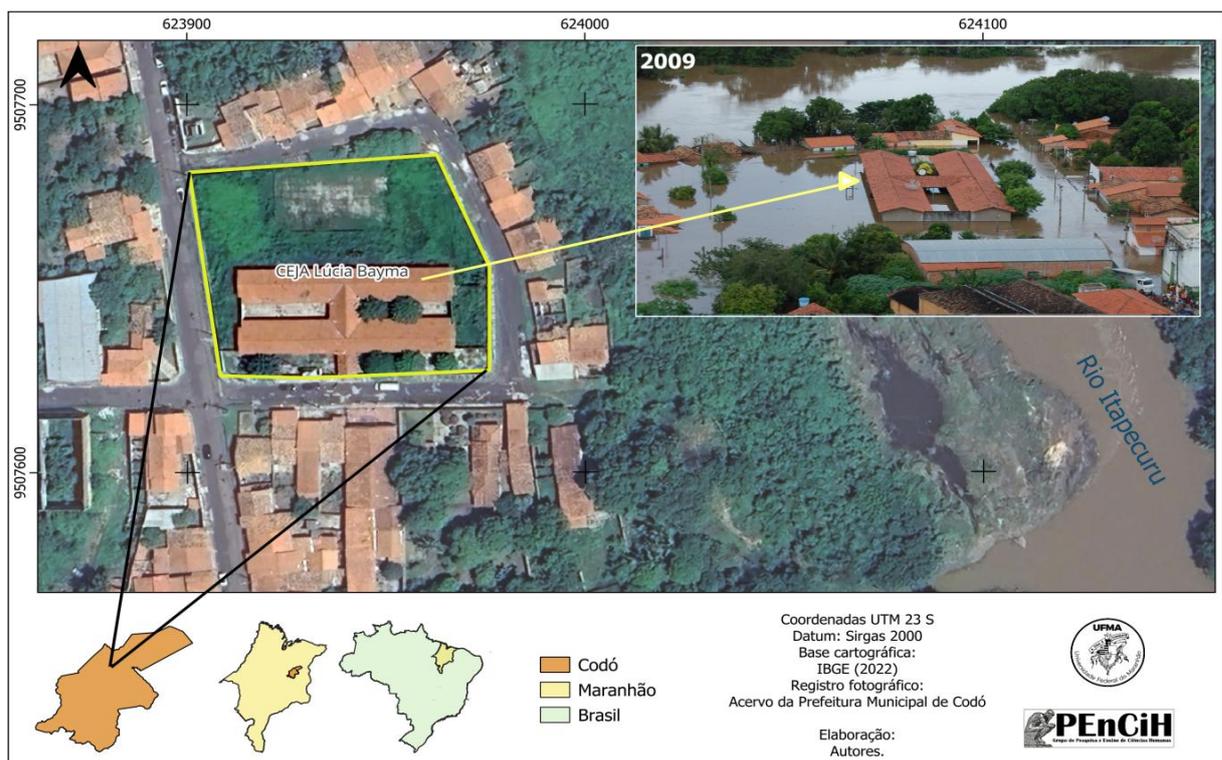
O estudo foi realizado no município de Codó-MA, na escola Centro de Ensino de Jovens e Adultos – C.E.J.A. Lúcia Bayma (Figura 1). Esta foi construída em parceria realizada entre o governo estadual, na gestão do governador Luís Rocha, e o governo municipal, na gestão do prefeito Antônio Joaquim Araújo Filho. Teve início às atividades no ano de inauguração, em 1984, situada à Rua Afonso Pena, s/n, Bairro Centro. Atualmente, a escola funciona atendendo alunos do Ensino Médio Regular no turno Matutino e Vespertino e Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI) Noturno. A faixa etária dos alunos compreende idades entre 13 e 58 anos. Conta com o seguinte quadro funcional: são 35 professores; 1 diretor geral; 1 diretor adjunto; 1 secretário; 3 assistentes administrativos; 4 zeladores; 2 vigias e 1 agente de portaria. A escola passa por um processo de reconhecimento para o funcionamento do Ensino Médio Regular e EJA.

Conforme apontado em Lima *et al.*, (2017) a escola C.E.J.A. Lúcia Bayma está situada sobre uma área considerada de risco de inundação, a qual já foi atingida por pelo menos duas fortes inundações, em 1986 e 2009. Mais recentemente ficou sob ameaça de evacuação devido a três inundações de menor intensidade em 2018, 2020 e 2023. Em 2009, conforme os atores, a cidade de Codó apresentou uma situação de emergência por conta da inundação do Rio Itapecuru, classificada em duas categorias de desastres naturais: a) hidrológicos; e, b) meteorológicos. Para os hidrológicos apontaram que a configuração do

leito de inundação, na margem esquerda do Rio Itapecuru, favoreceu a inundação dessa área, afetando fortemente boa parte do Bairro Santo Antônio. Quanto aos meteorológicos, entendem que houve um curto período com chuvas de intensidade acima da média, corroborando com as inundações.

Para Lima *et al.*, (2017), a inundação de 2009 foi menor que a de 1986 cerca de 32,7%, mas atingiu uma área urbana menor, onde ainda não se constitua o bairro Santo Antônio. Cabe ressaltar que nos espaços urbanos, as inundações lideram o *ranking* da problemática socioambiental, uma vez que o uso e a ocupação da terra, de modo geral, ignoram as dinâmicas da natureza e na maioria dos casos resultam em situações de risco para a população local (Murara,2015).

Figura 1: Localização do Centro de Ensino de Jovens e Adultos - CEJA Lúcia Bayma em Codó-MA.



Levantamento de dados

Para realizar o levantamento de dados sobre a percepção Ambiental de inundações na escola de ensino médio, seguiu-se três passos, a saber: i) nos dias 04 e 11 do mês de maio de 2024 foram feitas as pesquisas documentais e levantamento bibliográfico, englobando artigos

científicas relacionadas à temática das inundações, impactos ambientais, riscos à saúde humana e meio ambiente; ii) planejamento e realização aula expositiva, nos dias 17, 24 e 31 do mês de maio de 2024, abordando o tema: “Inundações urbanas em Codó-MA: estudo sobre a percepção ambiental” com a proposta de construção de uma maquete que envolvesse os conteúdos trabalhados; iii) nos dias 7, 14, 21 e 28 do mês de junho de 2024 se deu o processo de confecção da maquete (definição de materiais, construção da maquete, simulação de inundação com análise e discussão); e, iv) Coleta de relatos de alguns alunos durante a roda de conversa discutindo e realizando reflexões sobre as inundações e seus impactos ambientais.

Durante a construção da maquete foram feitos registros fotográficos, utilizando smartphone iPhone 14 Pro Max. Utilizou-se como base fotografia os registro do arquivo da Prefeitura Municipal de Codó sobre a inundação de 2009. Está serviu com base para entendimento da área da escola estudado Centro de Ensino Ceja Lúcia Bayma com 41 alunos do 3º ano B.

Diante disso aulas no datashow no ambiente escolar, slides que continham os seguintes temas: a) o que são inundações e quais são suas causas principais, incluindo fatores naturais; b) o impacto das inundações no meio ambiente, como a perda de habitats, poluição de recursos hídricos e alterações na biodiversidade; c) exemplos de inundações significativas em diferentes partes do mundo, regionais e locais; d) apresentação sobre diferentes eventos de inundações, focando em causas, consequências e respostas; e) debates sobre os impactos ambientais e sociais das inundações; f) o papel da topografia e do uso do solo nas inundações; g) dinâmicas das inundações em Codó-MA.

Organização e análise dos dados

Com as informações sobre inundação e seus impactos ambientais utilizou-se os kits multimídia e fotos como recurso metodológico. As análises se apoiaram nos artigos, revistas bibliográficas que deram maior amplitude à temática abordada, além de observar os conteúdos adquiridos pelos alunos durante a construção da maquete.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa desse artigo esta voltada ao C.E.J.A. Lúcia Bayma uma das escolas que foram afetadas pelas inundações na cidade de Codó. Foram utilizadas diferentes estratégias de abordagem dos conteúdos referentes às inundações e a primeiro se deu com as aulas

expositivas, sobre a ocorrência das inundações na cidade de Codó-MA e percepção ambiental. No dia 17 de maio de 2024, a aula ocorreu no primeiro e no segundo horário, usando-se uma apresentação organizada em forma de *slides* com o uso do *Data Show* abordando a temática. Fez-se uma abordagem introdutória sobre o conceito de inundações urbanas e em seguida uma contextualização de Codó-MA, enfatizando suas características geográficas (relevo, clima, vegetação entre outros. Dentre as características concentrou-se esforços nas informações referentes à inundação de 2009, apontando as áreas mais afetadas.

No segundo horário abordou-se sobre percepção ambiental, momento este que os alunos tiveram a oportunidade de falar sobre o que é percepção ambiental e sua importância. Cabe destacar que durante esse momento constatou-se que dos 41 alunos 18 residem no bairro Trizidela e 11 no Santo Antônio. Neste bairro, três alunos relataram que são da área atingida diretamente pelas águas da inundação, próximo à conhecida Prainha, e que passaram por momentos difíceis. Segundo o relato de um deles “durante a inundação tivemos que ir para escola Estevão Ângelo e perdemos quase tudo, pois só deu tempo de retirar alguns móveis”. Outro disse que “a mãe ganhou uma casa do Minha Casa Minha Vida, no Residencial Santa Rita”. Cabe destacar que à época muitas famílias afetadas pela inundação de 2009 foram atendidas pelo referido programa de habitação, em 2010, mas devido à falta de estrutura e a distância dos serviços básicos (escola, açougue, farmácia, entre outros), muitos acabaram retornando ao local sujeito às novas inundações.

No dia 24 de maio de 2024, nos dois primeiros horários, fez-se uma apresentação e discussão sobre os fatores que agravantes às inundações, como: a urbanização desordenada; a drenagem pluvial ineficaz; e, o desmatamento. Em seguida, mostrou-se as possíveis soluções para minimizar dos impactos das inundações, como: melhorias na infraestrutura de drenagem, replantio de árvores e campanhas de conscientização em espaços formais e não formais. No dia 31 de maio de 2024, durante uma roda de conversa, propôs-se aos alunos a confecção de uma maquete relacionando-a com os conteúdos abordados. Os dados da Secretaria Municipal de Assistente Social atestam que em 2009 foram 3.272 pessoas atingidas, sendo que 128 casas ficaram danificadas e 51 precisaram ser reconstruídas. No entorno da escola também foi afetada a Associação Pestalozzi de Codó, que trabalha no ramo de atividades de associações de defesa de direitos sociais.

A cidade de Codó-MA, no contexto das inundações, se destaca pelos registros históricos desde o final do século XIX até 2023. Ressalta-se que as margens do rio Itapecuru não foram preservadas e a mata ciliar foi retirada, abrindo espaço para a especulação imobiliária constituindo-se bairros em locais de ocupação inapropriados. Lima *et al.* (2017)

destacam que em 2009, as águas causaram o maior impacto social já ocorrido na cidade de Codó ao longo da história, pois foi a primeira vez que atingiu os bairros Santo Antônio e Trizidela, antes não constituídos. (Lima *et al.*, 2017).

Após essa inundação, nos anos posteriores, foi implantado o Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Rio Itapecuru - SAH Itapecuru que apresenta o Boletim Semanal de Monitoramento Hidrológico do Rio Itapecuru. Os dados das estações de monitoramento utilizados estão disponíveis em www.sgb.gov.br/sace/itapecuru, assim como todos os boletins emitidos. As estações fluviométricas utilizadas no monitoramento e as subdivisões da bacia hidrográfica que serão referenciadas no boletim. As cidades beneficiadas pelo serviço foram Caxias, Codó, Coroatá, Cantanhede e Itapecuru-Mirim. Para a operação do sistema tem-se a definição de cotas de referência mantidas pelo rio em cada seção de interesse, o que permite avaliar o risco da ocorrência de eventos de inundação no curto prazo e condicionam as ações decorrentes como a emissão de boletins de alerta e avisos às Defesas Civas e à sociedade em geral.

Em seguida, no dia 7 de junho de 2024, iniciou-se o processo de confecção da maquete com os seguintes materiais: base para a maquete (papelão ou isopor), tinta (acrílica ou guache), papel colorido (para representar vegetação e outros elementos), cola, tesoura, estilete e fita adesiva, material para simular água (plástico transparente, papel celofane azul). Logo depois houve planejamento da maquete simulando uma área urbana afetada por inundações. No dia 14 de junho de 2024 se deu a confecção da maquete (Figura 2), utilizando-se papelão, palito de churrasco, tinta guache e isopor.

Figura 2: Maquete. A), B) e C) processo de confecção da maquete; D) Maquete finalizada.



Fonte: autora (2024).

Dia 21 de junho de 2024 os alunos deram início à simulação do nível da água, nesse dia utilizamos o papel crepom e a tinta azul para representar a água para simular as áreas inundadas. No dia 28 de junho de 2024, culminou com a finalização da maquete. A produção do material simulou os arredores da escola C.E.J.A. Lúcia Bayma, momento que oportunizou a compreensão de como a inundação afetou essa parte da cidade. Eles compreenderam e aprenderam a observar diretamente como a água se comporta, quais áreas são mais afetadas e discutir soluções para minimizar os danos. Na figura 3 pode-se notar a referência usada pelos alunos para a construção da maquete. Pode-se notar a inundação no C.E.J.A. Lúcia Bayma, destacando o nível do Rio Itapecuru. Para Kobiyama *et al.* (2006) estes desastres que tanto influenciam as atividades humanas vêm historicamente se intensificando devido ao mau gerenciamento das bacias hidrográficas, especialmente pela falta de planejamento urbano.

Figura 3: Inundação do Rio Itapecuru em 2009 na cidade de Codó-MA. A) Vista aérea do C.E.J.A. Lúcia Bayma. B) Registro da retirada dos materiais do C.E.J.A. Lúcia Bayma.



Fonte: Acervo municipal (2009).

Essa experiência prática pôde complementar a parte teórica trabalhada anteriormente, proporcionando uma compreensão mais completa do fenômeno. Logo em seguida houve dinâmicas na aula os alunos foram muito participativos nas rodas de conversa sobre a temática, nessa dinâmica foi aberto um espaço para que os alunos pudessem compartilhar suas percepções sobre a questão, promovendo dialogo e alguns relatos dos alunos de A, B e C, que expressaram seus argumentos. O aluno “A” relatou que “é muito importante a gente saber sobre isso, já que a nossa escola fica na margem do rio, onde já aconteceram inundações”. Aluno “B” por sua vez “saber sobre inundações é muito importante, soube que em Codó teve uma inundação em 2009 e nossa escola foi totalmente coberta pelas águas do Rio. Então essa aula foi muito importante pra saber que estamos em risco e saber como agir durante uma inundação”. Também chamou atenção o relato do aluno C que destacou “nunca tinha visto como a escola tinha ficado cheia de água no período de chuva em 2009, pois nesse tempo eu era criança pequena e sem a noção do que era inundação e como isso afeta a nossa cidade e a escola”.

Outro relato mereceu destaque “utilizando a maquete para melhor compreensão dos alunos, achei muito legal, pois é interessante a gente assistir aulas sobre esse assunto de forma tão dinâmica”. Dentro desse contexto, cabe frizar a importância da percepção que cada indivíduo vai construindo sobre as inundações e seus riscos. Para Abreu; Zanella; Medeiros (2016), cada um percebe os riscos ambientais que o envolve de diferentes formas, assim, entende-se que o grau de escolaridade pode influenciar no entendimento da temática para no contexto local.

4. CONCLUSÃO

As inundações são fenômenos naturais e sociais que podem ter consequências devastadoras e representam um desafio urbano. Este estudo foi importante para aguçar os alunos do ensino médio do C.EJ.A. Lúcia Bayma reconheçam a relação entre as atividades humanas e a intensificação desses eventos, como o desmatamento e a urbanização desordenada. A prática em educação ambiental sobre os problemas locais mostrou-se eficaz e mais ainda com a construção de maquete. Entende-se que houve a possibilidade de empregar conceitos e conhecimentos durante a confecção da maquete ajudando a agregar elementos novos à percepção ambiental.

É fundamental que governos, comunidades e as escolas possam trabalhar juntos para desenvolver políticas que não apenas respondam às inundações, mas também previnam seus impactos. Concluímos que a educação ambiental desempenha um papel crucial na formação de cidadãos conscientes e responsáveis. Ao aprender sobre as causas e consequências das inundações, os alunos podem se tornar agentes de mudança em suas comunidades, promovendo práticas sustentáveis e a importância da preservação dos recursos naturais. Incentivar a participação ativa dos jovens em projetos de conscientização e prevenção é fundamental para construir um futuro mais resiliente e sustentável frente aos desafios das inundações.

REFERÊNCIAS

ABREU, N. J. A.; ZANELLA, M. E.; MEDEIROS, M. D.; O papel da educação ambiental no desenvolvimento da percepção dos riscos de inundações e prevenção de acidentes e desastres naturais. revista brasileira de educação ambiental: **Revbea**, São Paulo, V. 11, No1:97-107, 2016. Disponível: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1974/1331> . acesso: 02 ago de 2024.

AMARAL, R.; GUTJAHR, R. M. **Desastre Naturais**. - São Paulo : IG/SMA, 2015. 3ª ed. Revisada. 100 p.: il. color:30 cm. (Série Cadernos de Educação Ambiental, 8).

ARAÚJO, A. S.; SILVA, G. A.; SILVA, M. F.; SILVA, F. L., Percepção de risco dos moradores de área com inundações recorrentes: análise nos bairros da baixada do sobral – Rio Branco/ac. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia: UÁQUIRI - PPGGEO**, v. 2, n. 2, p. 61-79, ano 2020. Disponível: <https://periodicos.ufac.br/index.php/Uaquiri/article/view/3742/266>. Acesso: 02 ago, 2024.

CENTRO DE ENSINO CEJA LUCIA BAYMA. Projeto Político Pedagógico. Codó, 2024.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Boletim Semanal de Monitoramento Hidrológico da Bacia do Itapecuru**. Boletim: nº 14/2024 24 de maio de 2024.

FARIAS, A; MENDONÇA, F. Riscos socioambientais de inundação urbana sob a perspectiva do Sistema Ambiental Urbano. Soc. Nat. | Uberlândia, MG | v.34 | e63717| 2022 | ISSN 1982-4513.

FREITAS. C. M ; XIMENEDES.E.F . Enchentes e saúde pública – uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. **Ciência & Saúde Coletiva**, 17(6):1601-1615, 2012.

FARIAS,A. MENDONÇA,F. Modelagem e mapeamento de áreas de perigo de inundação urbana na cidade de Francisco Beltrão (Brasil). **Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente: Physis Terrae**,Vol. 1, nº 1, 2019, 73-91.ISSN: 2184-626X. Disponível em : <https://revistas.uminho.pt/index.php/physisterrae/article/view/405/2321>. Acesso:02 ago,2024.

FRUTUOSO, G.K.C.; GRIGIO, A.M.; BARROS, T.C.A.N. Inundações urbanas: um olhar para o planejamento urbano na revisão do plano diretor de Assú – RN, Brasil. V.8, nº61, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Terezinha-Neta-Barros/publication/343189094_Inundacoes_urbanas_um_olhar_para_o_planejamento_urbano_na_revisao_do_plano_diretor_de_Assu_-_RN_Brasil/links/5f1add7345851515ef44e56b/Inundacoes-urbanas-um-olhar-para-o-planejamento-urbano-na-revisao-do-plano-diretor-de-Assu-RN-Brasil.pdf. Acesso: 30 jul. 2024.

JOHN, M. M.L. Inundações urbanas no aglomerado Rio Negro - mafra: contribuições à compreensão da dinâmica hidrológica e dos impactos na gestão urbana. Curitiba, 2021. Disponível:https://docs.google.com/document/d/1dGkeWgtSr0WeMPn1_HOpqixiDQ_UZbVZALOGNzMqhHk/edit. acesso: 02 ago, 2024.

LIMA, A. S.; *et al.* Delimitação da área de risco de inundação no perímetro urbano do município de Codó (MA) e as implicações na dinâmica sócio-econômico-ambiental. **Relatório de pesquisa**, 2017. 68 p. Universidade Federal do Maranhão – campus de Codó, 2017.

KOBIYAMA, Masato. *et al.* **Prevenção de desastres naturais**: conceitos básicos. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006.

LIMA, A. S.; FEITOSA, A. N. A temática ‘Desastres Naturais’ No Ensino Médio, Codó-MA a partir da inundação de 2009. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais** ISSN 2238-3565 v.10, n.2, p.1-29, outubro, 2021.

LIMA, F. D. S ; SILVA, D.S.L.; Distribuição espacial dos problemas socioambientais no bairro São Francisco, Codó-MA, Brasil. **Trabalho de conclusão de curso** (graduação). Universidade Federal do Maranhão – UFMA Centro De Ciências De Codó – CCCO/Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Humanas/História. Acesso e: 02 ago 2024.

MACHADO, P. J. O.; TORRES, F. T. P. Introdução à Hidrogeografia. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MURARA P. G. Inundações: desastre natural? **Expressões Geográficas**. edição nº 10 (ano X). Florianópolis, Dezembro de 2015.

SANTOS JÚNIOR, Valdevino J.; SANTOS, Carolina O. A evolução da urbanização e os processos de produção de inundações urbanas. **Estação Científica**. Macapá, v.3 n. 1, p. 19-30, jan.-jun. 2013. Acesso em 19.07.2024.

SILVA, O. C. **Inundações Urbanas**: Relato das memórias e experiências vividas em 2009 pelos moradores do bairro Santo Antônio em Codó-MA. 2019. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Humanas - História do Campus VII- Codó.

SILVA, T. C. Mapeamento das manchas de inundação para a cidade de Matias Barbosa- MG. **Trabalho Final de Curso** (Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária) - Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Juiz de Fora- MG, 2016. 69 p.

SOUSA, R.V.B.; ROCHA.P.C. **Inundações e conceitos correlatos**: revisão bibliográfica e análise comparativa. Revisões de literatura da geomorfologia brasileira [recurso eletrônico] / organizadores Osmar Abílio de Carvalho Júnior ... [et al.]. – Brasília : Universidade de Brasília, 2022. 1057 p. : il

SOUSA.C.C; KISTEMACHER. D. Educação ambiental não-formal: gestão municipal e percepção socioambiental no município de Codó (MA). **Revista Educação Ambiental: Ambiente & Educação**. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG v. 28, n. 2, Dezembro de 2023.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**/ Carlos E. M.Tucci – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005.

TUCCI, M.E C. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. **Revista Rega** – Vol. 1, no. 1, p. 59-73, jan./jun. 2004.

VESTENA, L.; GEFFER, E.; ALMEIDA, D. E. F.; VESTENA, C. L. B. Percepção ambiental sobre as causas das inundações, Guarapuava/PR: em busca da cidade resiliente. **Revista do Departamento de Geografia** – USP, v. 28 (2014), p. 280-294.