

II WORKSHOP DA REDE BRASILEIRA DE CIÊNCIA CIDADÃ - RESUMO  
EXPANDIDO - DESENVOLVIMENTO, METODOLOGIAS E APLICAÇÕES DE  
PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

**CIÊNCIA CIDADÃ EM REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES  
SOCIOAMBIENTAIS E COM TESTAGEM DE APLICATIVO MÓVEL: O CASO  
DO PROJETO WPD++**

*Débora Olivato (debora.olivato@gmail.com)*

*Rachel Trajber (racheltrajber@gmail.com)*

*Maria Alexandra Cunha (alexandra.cunha@fgv.br)*

*Adriana Lippi (drilippi@gmail.com)*

*Maria Francisca Azevedo Velloso (mfveloso@gmail.com)*

RESUMO

Em tempos de mudanças climáticas, com aumento da frequência e intensidades dos eventos extremos que favorecem os desastres, é importante promover a participação social na gestão de riscos. O projeto “Dados à prova d’água: aplicativo e ciência cidadã - polinização nas escolas e defesas civis” (WPD++ sigla em inglês) visa possibilitar a estudantes e cidadãos melhorar a autoproteção, colaborar com órgãos públicos e com a resiliência das comunidades. Durante 4 meses, ocorreu a formação de professores/as e integrantes de defesas civis na testagem de metodologia de polinização em ciência cidadã e do aplicativo (APP) móvel denominado “Dados à Prova d’Água”. O APP recebe e compartilha dados originários da população, e dados técnicos de origem governamental com foco na prevenção de riscos de

inundações e alagamentos. O projeto envolveu 21 polinizadores(as) que arregimentaram 243 participantes/pesquisadores locais (estudantes, integrantes de defesas civis e cidadãos), que monitoraram as chuvas em pluviômetros de garrafas pet em suas casas e compartilharam os dados por meio do APP.

## CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O projeto “Dados à Prova d’Água++ (WPD++): aplicativo e ciência cidadã - polinização nas escolas e defesas civis”, foi realizado entre setembro a dezembro de 2021 nas cinco regiões do país, sob a coordenação do Instituto de Desenvolvimento Global Sustentável da Universidade de Warwick (Reino Unido), Universidade de Glasgow (Escócia), da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), por meio do Cemaden Educação; e com financiamento do Global Challenges Research Fund via Global Research Translation Award.

O WPD++ é um desdobramento do projeto de pesquisa em colaboração internacional “Dados à Prova d’Água: engajando stakeholders na governança sustentável de riscos de inundação para resiliência urbana - WPD”, que contou com financiamento e coordenação internacional e nacional. No escopo do projeto, foi desenvolvido o aplicativo para celular denominado “Dado à prova d’água”, que visa a geração de dados de chuva e o registro de eventos geofísicos (inundações e alagamentos) por cidadãos, bem como provê acesso à circulação de dados oficiais provindos das agências governamentais. E foi também elaborado um material escolar no formato de uma disciplina eletiva, composto por uma sequência de atividades de ciência cidadã e educação ambiental sobre o mesmo tema.

A dimensão pedagógica do projeto tem por base o Cemaden Educação que atua junto às comunidades escolares com o objetivo de contribuir para a geração de uma cultura da percepção de riscos de desastres, no amplo contexto da educação ambiental e da construção de sociedades sustentáveis e resilientes. Cada escola participante se torna um Cemaden microlocal, um espaço para realizar pesquisas, monitorar o tempo e o clima e compartilhar conhecimentos (Trajber & Olivato, 2018).

O Projeto WPD++ complementou o projeto WPD com a testagem e adequação APP, bem como utilizou a polinização como metáfora de um processo

formativo e colaborativo com uma diversidade de instituições e usuários em vários fluxos de pesquisa-ação e reuniões a distância. Um grupo formado por 16 professores(as) de redes públicas de ensino e 05 integrantes de Defesas Cívicas, de diferentes regiões, estados (AC, SC, SP, PE e MT) e municípios do Brasil, que por sua vez engajaram 243 participantes, sendo 178 estudantes/professores (EF, Médio e superior) e 47 comunitários e 18 integrantes Defesas Cívicas.

Assim como as abelhas visitam flores azuis ou amarelas com padrões específicos reconhecidos por elas como guias de néctar (SANTOS, s/d) , foi desenvolvido um conjunto de diretrizes para o uso do APP a fim de permitir que estudantes e cidadãos gerem dados sobre os impactos locais das inundações e promovam a circulação desses dados criando arranjos de governança que promovam a prevenção de riscos de desastres e resiliência.

O projeto adotou a abordagem de ciência cidadã. Ciência cidadã abrange uma gama de tipos de parcerias entre cientistas e interessados em ciência, para produção compartilhada de conhecimentos com potencial para promover o engajamento das comunidades e a co-elaboração de políticas públicas sobre temas de relevância social e ambiental. A educação com ciência cidadã vai além da iniciação científica, pois incentiva a produção local e a partilha dos conhecimentos obtidos (Viana & Queiroz, 2020)

A ciência cidadã focada na cultura de prevenção de riscos de desastres contou com a implantação de redes de monitoramento de chuva com o uso de pluviômetros artesanais, combinado com o APP. Essa combinação é poderosa por desafiar as bases tradicionais de produção, propriedade e centralização do conhecimento.

## DESENVOLVIMENTO

Para a realização do projeto, optou-se por atuar em âmbito nacional, envolvendo 05 localidades, uma em cada região do país. Em cada um dos municípios escolhidos foi selecionado um grupo de parceiros do Programa Cemaden Educação ou indicado por eles, que foi composto por três professores de diferentes escolas e um integrante da defesa civil. A área da educação foi orientada a convidar grupos com no mínimo cinco estudantes de duas escolas diferentes. A defesa civil convidou grupos com no mínimo cinco integrantes de duas comunidades.

Para a análise mais aprofundada para detecção de mudanças promovidas pelo processo formativo foram atribuídos questionários de início e final para os participantes diretos do processo, bem como preenchidos por grupos de controle externos com pessoas que não passaram pela formação.

Cada grupo escolar ou comunitário confeccionou e instalou pluviômetros artesanais de garrafa pet em suas moradias, na escola ou Defesa Civil e um na casa do/a professor/a, compondo assim redes observacionais locais. A espacialização dos pluviômetros variou de acordo com cada situação e privilegiou os locais onde as pessoas monitoram diariamente seus pluvipets.

Durante o período de polinização (que teve a duração de 16 semanas), houve formações semanais online que consistiam de palestras, orientações práticas, protocolos e relatórios semanais das atividades desenvolvidas, sempre em encontros dialógicos, com troca de experiências e atividades culturais. Os polinizadores compartilhavam também dificuldades e a busca de soluções entre pares e com a equipe de coordenação.

A metodologia dialógica foi relevante para, ao mesmo tempo, reconhecer e agregar valor ao conhecimento já existente no coletivo de polinizadores(as) e nas pessoas que seriam polinizadas nos territórios. Em todos os encontros (sempre online) a pedagogia do encantamento aportou uma metodologia que, além de apresentar músicas entrelaçadas aos conteúdos trabalhados no processo formativo e nas reuniões.

As atividades nos territórios ocorreram de forma híbrida (presencial e online) dependendo das especificidades de cada localidade. Os polinizadores elaboraram projeto pesquisa- ação polinizadora para atuação local. Orientação para o monitoramento das chuvas com a utilização de pluviômetros contou com três protocolos, sendo: construção de pluviômetro de garrafa pet, instalação, registro dos dados diários de chuva em tabela manual, implantação e mapeamento da rede observacional, e além de um especial para o uso do APP.

Todos os integrantes do projeto foram convidados a testar o APP Dados à Prova d'Água, que busca engajar comunidades e escolas na geração e circulação de dados sobre desastres provocados pelo excesso de água (inundação, alagamento). O APP exibe dados meteorológicos (de equipamentos do Cemaden) e mapas de áreas de risco (CPRM) dos municípios monitorados. Podem ser inseridos no APP dados de observação e monitoramento relacionados: áreas de alagamento; intensidade de chuva; nível

da água no leito do rio; e dados pluviométricos locais (quantidade de chuva em milímetros).

## RESULTADOS ALCANÇADOS E LIÇÕES APRENDIDAS

A avaliação qualitativa teve resultados positivos dos polinizadores(as) em relação à pertinência do projeto e importância de sua continuidade e difusão. Foi destacado que um experimento de baixo custo com um pluviômetro, planilhas de dados de chuvas e aliado ao celular - pode gerar conhecimentos para a proteção da sociedade, especialmente para as populações em situação de vulnerabilidade e risco, e para a prevenção de desastres. Entre os desafios apontados, foi mencionada por grupos de escolas a dificuldade de constância no monitoramento diário das chuvas e a falta de acesso a equipamentos e conectividade por parte de alguns participantes.

## AGRADECIMENTOS

João Porto de Albuquerque (projeto WPD), Livia Degrossi (equipe de TI), Doroty Martos (pedagogia do encantamento), e Guilherme Reis. Ao trabalho dedicado dos polinizadores(as) e participantes do projeto WPD++ e ao apoio das instituições envolvidas.

## REFERÊNCIAS

SANTOS, V.S. Agentes polinizadores. (in) Mundo Educação. Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/agentes-polinizadores.htm> Acesso em 09/02/2022)

TRAJBER, R.; OLIVATO, D. A escola e a comunidade: ciência cidadã e tecnologias digitais na prevenção de desastres. org. Victor Marchezine, Ben Wisner, Luciana Londe e Sílvia Saito. In. Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento a ação. Ed. Rima 2018 p. 531 - 550

VIANA, B.; QUEIROZ. C. CIÊNCIA CIDADÃ PARA ALÉM DA COLETA DE DADOS. Revista ComCiência. Dossiê 221. 05 de outubro de 2020. Disponível em <https://www.comciencia.br/ciencia-cidada-para-alem-da-coleta-de-dados/> Acesso 10/04/2022