

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CRISE CLIMÁTICA: A GOVERNANÇA DEMOCRÁTICO-PARTICIPATIVA COMO INSTRUMENTO DE PREVENÇÃO DE DESASTRES

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE CLIMATE CRISIS: PARTICIPATORY GOVERNANCE AS AN INSTRUMENT FOR PREVENTING DISASTERS

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA CRISIS CLIMÁTICA: LA GOBERNANZA PARTICIPATIVA COMO INSTRUMENTO PARA LA PREVENCIÓN DE DESASTRES

L'ÉDUCATION ENVIRONNEMENTALE ET LA CRISE CLIMATIQUE: LA GOUVERNANCE DÉMOCRATIQUE-PARTICIPATIVE COMME INSTRUMENT DE PRÉVENTION DES CATASTROPHES

Nilton José Capeloza¹

Matheus Stangherlin²

Camilo Stangherlim Ferraresi³

Lourenço Magnoni Junior⁴

1 Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação Básica na Unesp/Bauru – SP. Professor de Geografia da rede pública do Estado de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8798-2128>. E-mail: niltonjcapeloza@gmail.com.

2 Doutorando em Educação Escolar na UNESP/Araraquara. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Docência para Educação Básica da UNESP/Bauru – SP; Professor de Geografia da rede pública do Estado de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2292-4146>. E-mail: matheusstangherlin@gmail.com.

3 Pós-doutorando em Direito na Universidade do Minho (Braga - Portugal), Doutor em Direito na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos - São Leopoldo - RS). Professor e Coordenador do Curso de Direito das Faculdades Integradas de Bauru (FIB). Investigador Doutorado, no âmbito das atividades do ETec, JusGov - Escola de Direito da Universidade do Minho. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3044-7121>. Email: camilostangherlimferraresi@gmail.com.

4 Docente do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza: Escolas Técnicas Estaduais Astor de Mattos Carvalho (Agrícola) de Cabralia Paulista - SP / Rodrigues de Abreu de Bauru – SP / Faculdade de Tecnologia de Lins - SP e do Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica da UNESP/Campus de Bauru - SP. Membro do Grupo Assessor de Ciência e Tecnologia do Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNDRR) das Américas e do Caribe. Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru – SP (www.agbbauru.org.br). Pós-doutoramento pelo Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) - Pós-Doutorado Estratégico – CAPES do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amapá (PPGEO/UNIFAP). Supervisor: Prof. Dr. José Mauro Palhares. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8275-5922>. E-mail: lourenco.junior@fatec.sp.gov.br.

Os últimos anos têm sido marcados por fenômenos climáticos extremos e que têm produzido impactos profundos na sociedade, especialmente na porção mais vulnerável. Os acontecimentos (ou as ocorrências) de acidentes ou eventos da natureza (ou por ação do homem) com grande capacidade destrutiva para o meio ambiente, saúde e vida humana, tem se tornado mais frequentes de modo a reclamar respostas multidisciplinares para os desafios decorrentes dos desastres climáticos.

Nesse cenário, de aumento significativo da ocorrência de desastres, bem como, de urbanização acelerada da sociedade brasileira que atualmente está concentrada nos espaços urbanos, sendo que o percentual de brasileiros que atualmente vivem em cidades é de 84,4%, a situação tende a agravar-se. De acordo com esse percentual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil, é hoje, um dos países mais urbanizados do mundo e não há indicadores que apontem que o processo de urbanização irá se reverter ou ocorrerá um êxodo urbano. O futuro da sociedade está nas cidades (Nasce, 2017).

Entrelaçando esses fatores – intensa urbanização e alterações climáticas – temos como resultado a expansão quase que generalizada de problemas que antes eram menos frequentes e característicos de grandes centros.

No Brasil, os eventos ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul são a parte mais visível desses fenômenos que, segundo especialistas, tendem a ser cada vez mais frequentes. Nos últimos dois anos o mesmo Estado do Rio grande do Sul sofreu ao menos três grandes eventos de grandes inundações e secas intensas (Biernath, 2024).

Ocorre que esses fenômenos não estão restritos às regiões metropolitanas, como foi o caso da região de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Cidades de pequeno e médio porte têm sofrido com problemas dessa magnitude e causado danos materiais e humanos de grande intensidade.

No presente capítulo, pretendemos apresentar algumas possibilidades de enfrentamento da crise climática, especialmente em cidades de pequeno e médio porte. O problema pode ser delineado da seguinte maneira: Em que medida a educação ambiental trabalhada dentro de um contexto crítico, reflexivo e transformador pode ser um instrumento de prevenção e combate aos desastres climáticos no contexto de participação popular no modelo de ocupação do espaço urbano a partir das cidades inteligentes?

A educação ambiental como instrumento de proteção e preservação no cenário dos desastres climáticos

A questão ambiental é uma emergência concreta. Fenômenos climáticos extremos, antes tidos como atípicos, tornaram-se cada vez mais comuns. A ministra do Meio Ambiente Marina Silva declarou em entrevistas: “o que era extremo, passou a ser normal, e o que é o extremo, nem sabemos ainda o que é. Essas realidades já mudaram...” (Lucena, 2024). Tal declaração veio após as cheias que atingiram o Estado do Rio Grande do Sul no mês de maio

de 2024. Não esquecendo as ondas de calor que atingiram o país nos anos de 2022, 2023 e 2024 e as cheias que ocorreram em Barra Bonita, interior do estado de São Paulo e no estado da Bahia nos anos de 2020 e 2022, seguidos de período de bastante seca em 2023 e 2024.

O mundo pós-revolução industrial marca uma virada de chave no que tange às relações humanas e com a natureza. Além do desenvolvimento tecnológico, que possibilitou e tem possibilitado cada vez mais a exploração dos recursos naturais, o desenvolvimento do capitalismo vem aprimorando as formas de obtenção de lucro, ultrapassando limites que a natureza possui. É quase possível dizer que a dependência humana sob a perspectiva de sobrevivência e provedora de subsistência fica atrás na necessidade de acumular riqueza com sua exploração.

Essa é uma preocupação recente em termos históricos e considerando as conferências globais como parâmetro e a necessidade de enfrentar questões de grande magnitude a partir do conhecimento científico. Por essa razão, torna-se relevante pensar na formação intelectual dos indivíduos para melhor compreensão dos assuntos pertinentes.

Stangherlin e Magnoni Junior (2020) apresentaram um histórico da questão ambiental e já consideravam questões importantes relacionadas ao avanço do uso dos recursos naturais e os impactos que as ações antrópicas produzem e que podem colocar em risco a vida no planeta por conta dos desequilíbrios nos ecossistemas e biomas.

Dentre as possibilidades defendidas, está a formação contextualizada dos indivíduos. A Educação Ambiental pode ser um instrumento importante no conjunto da formação educacional, com caráter crítico e histórico, conforme apresentam Peneluc e Moradillho (2023) quando defendem como fundamentos nucleares para uma Educação Ambiental transformadora. Por nuclear, Saviani (2021) defende que seja o essencial dentro do currículo, considerando que sua crítica vai ao encontro de que a escola passa a tratar tudo como curricular:

E por que isto? Porque, se tudo o que acontece na escola é currículo, se se apaga a diferença entre curricular e extracurricular, então tudo acaba adquirindo o mesmo peso; e abre-se o caminho para toda sorte de tergiversações, inversões e confusões que terminam por descaracterizar o trabalho escolar (Saviani, 2021, p. 15).

Sob parâmetros da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), é necessário historicizar e desenvolver a capacidade de compreender a totalidade das relações e, nesse contexto, a questão ambiental deve ser tratada como algo de primeira grandeza, ou seja, como algo também principal, como algo nuclear no currículo.

O modelo pedagógico inaugurado e desenvolvido por Saviani vislumbra essa possibilidade de formação humana do indivíduo. Saviani (2021) apresenta a educação como um fenômeno humano, que nos diferencia dos outros animais e que nos torna humanos, pois tudo o que está além de nossa capacidade biofísica é construído socialmente.

Como seres históricos e produtores de cultura, o que não foi oferecido pela própria condição biofísica, será desenvolvido e se tornará uma segunda natureza e isso pode ser

desenvolvido a partir do trabalho educativo. Desse modo, “o trabalho educativo é o ato de produzir direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (Saviani, 2021, p. 13).

Saviani destaca ainda que os indivíduos podem aprender nos mais diversos ambientes, mas que o saber sistematizado, aquele que produz ciência, cabe à escola, e a “escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência) bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber”. (Saviani, 2021, p. 14). Pode-se assim, considerar a escola como um espaço de extrema importância na formação humana dos indivíduos e que esse espaço deve apresentar uma visão de mundo transformadora e de totalidade das relações sociais (nesse caso, envolvendo a natureza).

Na perspectiva da PHC, que tem como fundamento o materialismo histórico-dialético, o ser humano se realiza a partir da produção de suas objetivações, portanto de seu trabalho, que está para além das condições da natureza natural, produzindo cultura e transformando o meio ambiente a partir do pressuposto de atender suas necessidades. Nesse ponto, deve-se passar a analisar nossas relações com a natureza e como construí-la de maneira harmoniosa e sem produzir a sua própria destruição, articulando o ser social com o ser natural. Entretanto, é inevitável nessa perspectiva desconsiderar o modelo de produção hegemônico do mundo globalizado.

A compreensão de uso consciente dos recursos naturais é fundamental no intuito de promover uma sociedade sustentável e que não os esgote em curto espaço de tempo, ou seja, “é necessário entender que o problema está no excessivo consumo desses recursos por uma pequena parcela da humanidade e no desperdício e produção de artigos inúteis nefastos à qualidade de vida” (Reigota, 2009, p.12).

Mesmo com toda dificuldade imposta pelos valores da sociedade capitalista, a Constituição Federal de 1988 trata da questão da educação ambiental como direito do indivíduo e como instrumento de efetivação do direito humano fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como se observa no art. 225, §1, VI, que estabelece “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Brasil, 2016, p. 131).

Para atender o mandamento constitucional, a Lei nº 9.795/99 trata da Educação Ambiental e define que os sistemas de ensino têm obrigação legal de promover, oficialmente, a prática da Educação Ambiental em escolas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio. Porém, o espaço não tem sido utilizado de forma efetiva na concepção histórica da relação homem/natureza.

A escola é um espaço fundamental, e o mais organizado no sentido de formação dos indivíduos. Por ele passa quase que a totalidade das pessoas que constituem uma sociedade, mas abordar a questão da Educação Ambiental na Educação Básica tem sido tarefa de algumas disciplinas, como Geografia, Ciências e Biologia e ainda de forma transversal.

Mesmo não havendo especificidade de algumas disciplinas para tratar do assunto, mas o que deve entrar em pauta é a inserção no currículo, como explica Saviani (2021),

de forma nuclear, ou seja, que não deve ser secundário, como normalmente é apresentado sob a forma de temas transversais. A Educação Ambiental precisa ser universalizada e, acima de tudo, historicizada na escola, uma vez que não deve ser papel de uma ou duas disciplinas esse debate, pois todos, invariavelmente, são dependentes de um meio ambiente saudável e equilibrado.

Assim, devem ser elaborados conteúdos que se tornem nucleares dentro do currículo a ser desenvolvido pela escola. Além disso, em se tratando da formação do indivíduo enquanto ser humano, todo o conjunto do processo educacional deve estar envolvido, sendo imprescindível conhecer e se aprofundar nos princípios que pautam nosso modelo de sociedade atual: a sociedade capitalista. Esse seria um instrumento importante, conforme explica Genebaldo Freire Dias:

A degradação ambiental é produto do analfabetismo ambiental acoplado ao egoísmo e à ganância, regada a imediatismo e materialismo e emoldurada pela ignorância. Alimenta-se de um modelo econômico que percebe o ambiente apenas como recursos a serem transformados em negócios e lucros (Dias, 2010, p. 11).

Mais uma vez, a formação do ser humano e o modo de vida estão no centro do debate, que perde seu sentido se não estiver inserido. A Educação Ambiental passa pela conceituação de desenvolvimento sustentável, e mesmo quanto a isso, observa-se não existir um consenso sobre as dimensões, e sobre o que seria o desejado ideal de desenvolvimento sustentável. Como pensar impactos ambientais sem compreender o avanço desenfreado sobre o meio ambiente como o objetivo de produzir lucro acima de tudo e de todos?

Partindo desse pressuposto, Moreira (2009), corroborando com a visão de totalidade, argumenta ser necessário considerar a observação do espaço de vivência como fator de grande relevância para se refletir sobre a maneira que os indivíduos se relacionam com o meio e os impactos que porventura possam ocorrer. Ao tratar das relações humanas com a natureza é necessário considerar os sujeitos como agentes de transformação pela objetivação de sua produção.

Conforme explica Moreira (2009), essa é uma característica definidora na sociedade capitalista, ou seja, “no capitalismo, o processo de trabalho define-se a partir de como os homens configuram entre si as forças produtivas, e a relação desses homens com a natureza a partir dessa configuração” (Moreira, 2009, p. 60).

Essas relações se transformam à medida que a sociedade se desenvolve, e criam-se novas necessidades que produzirão novas transformações e impactos relacionados à própria relação humana e com a natureza. Concomitante, observa-se a evolução de eventos extremos como os desastres. Problemas antes característicos de grandes e médios centros urbanos passam a fazer parte da rotina também dos pequenos. Dentre esses, um em especial tem afetado consideravelmente as populações das cidades: aqueles relacionados

à ocupação e impermeabilização dos solos e suas consequências, tais como escoamento superficial das águas pluviais e inundações.

Mesmo a definição de desastres deve ser considerada dentro do contexto da ação humana, como é a conceituação de Tominaga (2009), que aponta tais fenômenos como aqueles que são impulsionados também pela ação humana.

Do ponto de vista da construção do espaço geográfico e da preocupação em se estruturar uma sociedade mais harmoniosa no que tange às suas relações sociais e com a natureza, é importante analisar a intencionalidade das transformações que provocam tais impactos.

Para Magnoni Junior (2018) é necessário compreendermos as mudanças na forma e na velocidade com que essas relações entre os seres humanos e a natureza tem ocorrido. Elas têm mudado, e transformado cada vez mais as paisagens, produzindo impactos e potencializando desastres.

E, buscando um olhar mais profundo, é possível pensar que a ampliação das transformações resultantes das ações humanas não é apenas fruto de uma necessidade de sobrevivência, mas também o desejo infinito de se produzir lucro. Em consequência, Magnoni Junior (2018) afirma que

As relações sociais, econômicas, culturais e políticas envolvidas a fenômenos naturais, condicionam a novas formas de organização de produção, trabalho, consumo, novas tecnologias, conflitos que redefinem a geopolítica mundial e descortinam a problemática ambiental lançando desafios até então inéditos ao Planeta Terra (Magnoni Junior, 2018, p. 184).

Para se alcançar uma convivência harmoniosa entre homem e natureza, e desconstruir a necessidade de lucro a qualquer custo é preciso falar objetivamente sobre isso. Na perspectiva da PHC, faz-se necessário realizar questionamentos e contextualizar a partir do modo de produção hegemônico e não simplesmente apresentar os aspectos técnicos sem aprofundar a discussão.

Peneluc e Moradillo (2023) discorrem sobre a possibilidade de se desenvolver a Educação Ambiental dentro dos parâmetros da PHC e apontam que não basta apenas ensinar as causas e consequências. Eles apontam diversos questionamentos necessários para a compreensão dentro da perspectiva de totalidade. Dizem:

Quem ganha e quem perde com essas atividades? Por quê tais atividades produtivas continuam sendo favorecidas no âmbito da relação estado-corporações? Qualificando cada atividade no âmbito da história, da sociedade de classes.” (Peneluc; Moradillo, 2023, p. 14).

E reforçam a necessidade da compreensão da totalidade das relações sociais:

É a partir da compreensão sobre o modo de produção e de organização social que se deve partir a problematização da prática social; e a ela voltar, desta vez mais rico em determinações derivadas da compreensão científica e filosófica dos aspectos climáticos, ecológicos e sociais envolvidos nas mudanças climáticas (Peneluc; Moradillo, 2023, p. 14).

A educação ambiental tem sua importância diretamente relacionada à conscientização e à formação de cidadãos mais responsáveis e comprometidos com a preservação do meio ambiente. Assim, traria tais questões como nucleares na composição do currículo com o objetivo de desenvolver a visão de totalidade dos fenômenos envolvidos buscando superá-los para garantir a vida e a existência da humanidade.

Diante dos inúmeros problemas socioambientais do mundo atual, não é possível trabalharmos com Educação Ambiental na escola sem conhecermos suas concepções teóricas e filosóficas, seus objetivos, finalidades, valores e o seu compromisso com a transformação social e preservação ambiental no presente e no futuro.

Na visão de Layrargues (2002)

A Educação Ambiental poderá colaborar na direção da alienação, quando implementada de modo reducionista ou poderá colaborar com a desalienação, através de uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista e dos aspectos políticos e econômicos da questão do lixo, buscando uma discussão que ultrapasse os aspectos técnicos, que considere também a dimensão política da questão (Layrargues, 2002, p. 180).

Diante do exposto, será preciso politizar o debate e a educação ambiental dentro da pluralidade das ideias para estimular à compreensão dos riscos presentes nas agressões ambientais que estão potencializando a ocorrência de desastres de diferentes magnitudes, à identificação e a responsabilização dos reais agentes de degradação, ao reconhecimento do acesso a um ambiente limpo como uma conquista cidadã e à participação organizada tanto na resolução de problemas comunitários quanto na defesa do bem-estar público, permitindo que a conjunção dos referidos processos possam contribuir com a abertura de caminhos profícuos para a construção de uma sociedade sustentável e emancipada baseada na defesa da vida num sentido amplo, da liberdade e da justiça social.

Loureiro (2002), aprofunda a nossa reflexão, dizendo que Educação Ambiental deve ser

uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Nesse sentido, contribui para a tentativa de implementação de um padrão civilizacional e societário distinto do vigente, pautado numa nova ética da relação sociedade-natureza. Dessa forma, para a real transformação da crise estrutural e conjuntural em que vivemos, a Educação Ambiental, por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza (Loureiro, 2002, p. 69).

Portanto, com o avanço da implementação do projeto de educação neoliberal nas escolas públicas de educação básica, a atuação das educadoras e educadores está limitando as ações da educação ambiental, instrumentalizando à sensibilização sobre a problemática ecológica como um mecanismo de promoção do capitalismo globalizado que busca se afirmar como verde e universal em seu processo de produção e reprodução do capital, ignorando totalmente o ambiente como realidade social.

A crise climática nas pequenas cidades: o caso de Barra Bonita/SP

Os fenômenos naturais decorrentes das mudanças climáticas e que desencadeiam desastres, não estão restritos às grandes cidades. Ferraresi e Stangherlin (2018) já apontaram que cidades de pequeno e médio porte têm sofrido com problemas dessa magnitude e causado danos materiais e humanos de grande intensidade. Destacam que, em especial as enchentes, tornaram-se mais frequentes em virtude da impermeabilização do solo (consequência do aumento das áreas urbanizadas dos municípios) e do escoamento de águas pluviais superficiais.

As mudanças climáticas aumentarão as possibilidades de ocorrência de desastres, colocando em risco a vida humana, a propriedade, a produção de alimentos, o alagamento de zonas costeiras, entre outras situações. Ao avaliar os impactos de eventos extremos, é importante ter em mente que as mortes por desastres ocorrem predominantemente em países em desenvolvimento. Os países de baixa renda abrigam um terço da população global, mas sofrem dois terços das mortes. No viés econômico, as perdas são maiores nos países desenvolvidos, porque a propriedade é mais cara, os valores absolutos são maiores (Faber; Carlarne, 2018).

Délton Winter de Carvalho e Fernanda Dalla Libera Damacena apontam que os “desastres climáticos, por exemplo, estão tendencialmente a crescer, conforme demonstra o Relatório de Desenvolvimento Humano de 2007-2008 das Nações Unidas [...]” (Carvalho; Damacena, 2013, p. 24). De acordo com esse relatório, no período de 2000 a 2004 houve um aumento significativo da ocorrência de desastres climáticos, atingindo 262 milhões de pessoas por ano (Carvalho; Damacena, 2013).

Diante disso, explicam que com o aumento da ocorrência de desastres climáticos, os modelos de avaliação de riscos e perigos tornaram-se mais complexos, “[...] bem como, tornando cada vez mais turvas as intersecções entre danos ambientais tradicionais e aqueles dotados de especificidades de desastres (grande magnitude, duradouros e efeitos combinados sinergeticamente)” (Carvalho; Damacena, 2013, p. 24).

Nesse contexto, o recorte para o presente capítulo apresenta o caso de Barra Bonita, cidade de aproximadamente 38 mil habitantes, localizada no interior do Estado de São Paulo. No início dos anos 2020 e 2021, Barra Bonita foi marcada por cenário de fortes chuvas que provocaram muitos estragos pela cidade.

Foram dois eventos intensos que causaram a destruição de vias públicas, residências, estabelecimentos comerciais e a morte de uma motociclista. O primeiro evento ocorreu no dia 05 de dezembro de 2020, em que fortes chuvas durante aproximadamente 1 hora, resultaram em enxurradas e alagamentos em vários pontos da cidade,

além do Córrego Barra Bonita ter transbordado na Avenida Caio Simões, a Avenida Pedro Ometto também foi tomada pelas águas, que invadiu alguns estabelecimentos comerciais e casas próximas ao córrego. Uma rotatória da cidade também foi destruída pela força da água. Com exceção da morte da motociclista, não houve feridos, segundo a PM (Portal G1, 2021).

No ano seguinte, em 15 de janeiro de 2021, o cenário se repetiu e novas chuvas provocaram alagamentos, enxurradas e os estragos consequentes. Muitos estabelecimentos comerciais, especialmente no centro da cidade, por onde passa o Córrego Barra Bonita, foram inundados novamente. Passados alguns meses dos episódios, pouco ou nada se fez. As recuperações de estragos em vias públicas, podas de árvores que caíram, muros e calçadas arrancadas foram realizadas e recuperadas. Entretanto, nenhum projeto de contenção de danos ou debates para que tais eventos sejam mitigados e os prejuízos materiais e humanos sejam evitados, foram realizados. Pelo contrário. Uma análise que havia sido realizada em 2009, foi engavetada.

Conforme relatos citados no livro “Barra Bonita – 100 anos de história”, cheias aconteciam em períodos muito mais espaçados e atingiam o Rio Tietê. Não afetavam o interior do município, pois o leito do Córrego era capaz de absorver as águas das chuvas:

Em 1970, a cidade foi surpreendida com um “fenômeno” que desde o ano de 1929 não ocorria com a mesma grandiosidade. As copiosas e incessantes chuvas na capital e em todo interior do Estado provocaram uma surpreendente cheia do Rio Tietê. A vazão das águas junto a Usina Hidroelétrica era controlada pelos técnicos e engenheiros que avisavam pelo rádio e telefone, a hora e o volume, em centímetros, da subida das águas, para que se colocassem em alerta e segurança os moradores, os proprietários de embarcações, máquinas, equipamentos e cerâmicas, junto às margens (Barra Bonita, 2024).

O histórico apresentado aponta que tal problema não era decorrência do crescimento da cidade. Fortes chuvas que atingiram a cabeceira de rios que desaguavam no Rio Tietê em praticamente todo o Estado de São Paulo e, por consequência, chegavam até Barra Bonita.

Para Barra Bonita a enchente tornou-se uma atração a mais, pois aqui não caíram chuvas fortes. As águas que causavam inundações eram decorrentes das constantes chuvas na área da grande São Paulo. Assim, todos os fins de tarde e durante mais de quinze dias, as famílias barra-bonitenses e das cidades vizinhas se dirigiam às imediações da Avenida Pedro Ometto para admirar o espetáculo: o Rio Tietê “entrando” pelos fundos da Churrascaria Bambu e “saindo” pela porta da frente, com mais de quarenta centímetros de altura de água (Barra Bonita, 2024).

E assim se repetiu 10 anos depois, no início dos anos 1980. Tais fenômenos se assemelham com a pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul acerca da catástrofe ocorrida por lá. A quantidade de chuvas, o intervalo de ocorrência e os danos causados são bastante distintos. No final da década de 1990 uma grande cheia atingiu novamente a cidade. Nesse caso, os impactos foram mais diretamente relacionados ao Córrego Barra Bonita, afluente do Rio Tietê e que corta o município. Casas invadidas pela água, carros arrastados e uma pessoa morta.

Foi nesse contexto que surgiu a Associação dos Amigos do Córrego Barra Bonita. Essa entidade, formada por moradores ribeirinhos que haviam sido afetados pela enchente ou que estavam na eminência de serem afetados, caso ocorressem novas chuvas, tinha como objetivo debater soluções para os problemas decorrentes.

Importante ressaltar que a proposta de participação popular é potencializar a gestão democrática das cidades e ampliar os atores no processo de tomada de decisão para que políticas públicas sejam implementadas e não a substituição ou diminuição do papel do Estado. E aqui se insere a relevância das associações para que tenham de fato poder de influenciar nas decisões e ações do Poder Público, independente de quem seja o representante eleito em cada período histórico.

E foi o que aconteceu. A mobilização e organização popular teve como resultado a consecução de um projeto de drenagem, denominado “Projeto básico de combate às enchentes – Córrego Barra Bonita”. O projeto foi desenvolvido pelo escritório Ville Projetos de Engenharia Ltda e coordenado pela Universidade Federal de São Carlos, ambos da cidade de São Carlos, tendo como engenheiro responsável Paulo Vaz Filho.

O projeto foi desenvolvido em abril de 2009 e produziu 36 mapas além de memoriais descritivos sobre os problemas e algumas medidas a serem tomadas. Um dos destaques é a curva de crescimento da área urbanizada entre 1970 e 2007, que parte de 2 km² para quase 10 km².

Contudo, passados uma década e meia da realização do projeto, o que se assistiu foi o engavetamento do estudo e a continuidade do processo de impermeabilização de áreas

que deveriam permanecer permeáveis. Além disso, a Associação se desfez e nenhuma obra sequer foi realizada para evitar os desastres que vieram ocorrer alguns anos mais tarde.

Cidades inteligentes e resilientes no contexto da governança democrático-participativa

Tratar de questões ambientais envolve múltiplas variáveis e não é uma questão simples de se enfrentar, muito menos de superar a degradação que o ser humano vem produzindo a partir de uma visão mercadológica dos recursos naturais.

A possibilidade de desastres atingirem esses espaços urbanos ocupados pela maioria da população brasileira é real e, por essa razão, necessário (re)pensar o parcelamento do solo e o planejamento urbanístico de modo a dar respostas rápidas e eventuais situações de risco para a população.

A resiliência como característica das cidades será fundamental para o enfrentamento adequado de eventuais desastres e o fortalecimento da participação da população no planejamento urbano será fundamental para realização desse fim, bem como, para a rápida tomada de decisão em caso de eventos catastrófico.

Nesse contexto, o modelo de reorganização do espaço urbano a partir das cidades inteligentes é condição de possibilidade para cidades do futuro que sejam sustentáveis e resilientes. As cidades inteligentes ou *Smart Cities* são um modelo de cidade que tem como característica a resiliência e as ferramentas necessárias para o fortalecimento da democracia substancial por meio de uma governança democrático-participativa.

A (re) construção da cidade deve ser desenvolvida a partir das pessoas, das necessidades, dos problemas sociais, das mudanças do clima, do aumento da ocorrência de desastres, da compreensão dos processos históricos, da democratização da cultura e de acesso a serviços públicos, mobilidade urbana, melhoria no patamar mínimo civilizatório.

Há a necessidade de ruptura com o modelo de cidade, que atende exclusivamente, a setores privilegiados da sociedade e resgatar valores, estruturação e ocupação de espaços, de maneira que possibilite a preservação ambiental, qualidade de vida, democratização de cultura, políticas de inclusão, ações que tragam melhoria significativa na vida das pessoas que convivem e interagem nesse espaço denominado cidade.

A cidade é o cenário de construção social da vida humana, que deve ser pensada a partir do horizonte de possibilidades, dos sujeitos e de suas necessidades (materiais e existenciais) e não exclusivamente do interesse econômico e financeiro.

Nesse cenário de inovação, novas tecnologias e complexidade de relações sociais, as *Smart Cities* são modelos de cidades em que a tecnologia é o motor de transformação da sociedade e ferramenta para o atendimento das necessidades da mesma a partir da participação e construção das decisões públicas relacionadas com o espaço urbano. De acordo com Klaus Schwab as cidades “conectarão serviços, redes públicas e estradas à internet. Essas cidades irão gerenciar sua energia, fluxos de materiais, logística e tráfego.” (Schwab, 2016, p. 135). Prossegue:

As cidades inteligentes estão continuamente ampliando sua rede tecnológica de sensores e trabalhando suas plataformas de dados, que serão o centro de conexão de diferentes projetos tecnológicos e da adição de serviços futuros, com base na análise de dados e modelagem preditiva (Schwab, 2016, p. 135).

Por outro lado, o Banco Interamericano de Desenvolvimento define as cidades inteligentes como “aquela que coloca as pessoas no centro do desenvolvimento e as tecnologias de informação e comunicação na gestão urbana, e utiliza estes elementos como ferramentas para estimular o desenho de um governo efetivo que inclui o planejamento colaborativo e a participação cidadã.” (Andrade; Franceschini, 2017, p. 3852).

Pode-se identificar nas *Smart Cities* o deslocamento para o sujeito como centro e norteador da ressignificação da cidade e, a partir da tecnologia, transformar o espaço urbano ocupado de modo a garantir melhores condições de existência e participação ativa no planejamento das cidades. Nesse desenho de cidades inteligentes exige-se um sujeito ativo e participante da vida pública para garantir a elaboração de políticas públicas que atendam às necessidades socioambientais.

Cidades inteligentes e sustentáveis seriam, então, cidades baseadas em um modelo inteligente de gestão ancorado em tecnologias de informação e comunicação, cujo objetivo repousa em maneiras de viabilizar a sustentabilidade em todas as suas interfaces. (Leite, 2012, p. 09). Nessa (re) construção de um (novo) modelo de cidade Carlos Leite indica a reflexão sobre sustentabilidade e o planejamento urbano:

O que é mais sustentável – econômica, ambiental e socialmente – na transformação das metrópoles contemporâneas: refazer os seus imensos territórios centrais rarefeitos com paradigmas contemporâneos ou deixar a cidade crescer de modo difuso ocupando áreas distantes e pouco urbanizadas (urban sprawl)?
Acredito que o desenvolvimento urbano sustentável impõe o desafio de refazer a cidade existente, reiventando-a. De modo inteligente e inclusivo (Leite, 2012, p. 06).

Como estratégias criativas para reconfigurar a dimensão urbana e o desenvolvimento ambiental sustentável podem ser geradas a partir dos novos formatos de desenvolvimento local – ambientes inovadores e *clusters*⁵ urbanos (Leite, 2012, p. 15).

Os impactos positivos das cidades inteligentes são o aumento da eficiência na utilização dos recursos; aumento da produtividade; aumento da densidade; melhoria da qualidade de vida; efeito sobre o meio ambiente; melhor acesso da população em geral aos recursos; menor custo de prestação de serviços; maior transparência em torno de uso e estado dos recursos; diminuição da criminalidade; aumento da mobilidade; geração e consumo descentralizados de energia alternativas; produção descentralizada de bens; aumento da resiliência aos impactos das mudanças climáticas, redução da poluição,

aumento do acesso à educação; acessibilidade mais rápida aos mercados; mais empregos; e, governo eletrônico mais inteligente (Schwab, 2016).

Dos impactos positivos listados, importante destacar três: i) resiliência aos impactos das mudanças climáticas; ii) redução da poluição; iii) governo eletrônico mais inteligente.

O fortalecimento da resiliência das cidades a partir das *Smart Cities* é o modelo de cidade do futuro para enfrentar os desafios que já são atuais e irreversíveis decorrente das mudanças climáticas em razão do aquecimento da temperatura da terra em decorrência da ação humana. Cidades resilientes e planejamentos urbanísticos adequados às mudanças climáticas são instrumento de diminuição de prejuízos e minimização de danos a partir de eventos naturais destrutivos que têm acontecido com mais frequência.

A resiliência das cidades implica necessariamente na inteligência, sendo que cidade inteligente é um lugar complexo, em que a partilha de informações permitiria o fortalecimento da participação da população no planejamento urbano, bem como, para a rápida tomada de decisão em caso de eventos catastrófico (Sennett, 2018). Cidades inteligentes, sustentáveis e resilientes seriam modelos urbanísticos aptos ao enfrentamento dos riscos originados do cenário de desastres decorrentes de mudanças climáticas, haja vista, a capacidade de retomar rapidamente o funcionamento dos serviços públicos, rapidez e flexibilidade de estruturas sociais e a possibilidade de tomada de decisões com maior participação popular por meio de ferramentas tecnológicas (Engelmann; Ferraresi, 2020).

O outro ponto positivo a destacar são as tecnologias que vão facilitar a participação popular no processo de tomada de decisão, evoluindo de uma democracia representativa para uma participativa. O governo eletrônico permitirá uma participação mais efetiva da população na tomada de decisões e facilitará o fluxo de informações sobre os acontecimentos e fenômenos ambientais relacionados com a cidade (Ferraresi, 2021).

O planejamento urbano deve conter uma exposição ordenada dos objetivos a serem enfrentados e uma reflexão antecipada, planejamento preventivo e escolha estratégica sobre desenvolvimento desejado. Devem ser democraticamente elaborados a partir de conhecimento técnico e envolvimento participativo (Carvalho, 2017).

A educação se configura como o principal elemento de inclusão social, de desenvolvimento humano e de formação de cidadãos conscientes e capazes de participar ativamente das decisões políticas e sociais transformadoras. Por outro lado, na sociedade tecnológica do Século XXI, com a formação das *smart cities* a negação de educação para acesso ao conhecimento e às novas tecnologias, é um fator de maior exclusão social e negação de direitos (Ferraresi; Tagliavini; Maia, 2024). Daí a imprescindibilidade de superação das desigualdades educacionais e da garantia de acesso, com igualdade de condições, a todos os seres humanos ao conhecimento historicamente sistematizado e desenvolvido pela humanidade para a para materialização da democracia substancial a partir de uma governança participativa no cenário das *Smart Cities* (Ferraresi; Tagliavini; Maia, 2024).

Ressalte-se que o acesso igualitário ao direito à educação é essencial para o exercício e acesso aos demais direitos, como aponta Dermeval Saviani, ao afirmar que a educação: “para além de se constituir um determinado tipo de direito, o direito social, configura-se como condição necessária, ainda que não suficiente, para o exercício de todos os direitos, sejam eles civis, sociais, econômicos ou de qualquer outra natureza” (Saviani, 2013, p. 745).

A perspectiva apresentada está em consonância com a visão de totalidade que defendemos, ou seja, tratar do problema a partir da compreensão das relações sociais envolvidas. Seria essa uma questão filosófica, aquela que Saviani (2013) apresenta como de grande magnitude, que se justifica na condução da educação dos seres humanos. Como ele mesmo diz:

Revela, enquanto pode chamar a atenção para alguns problemas que se revestem de tamanha magnitude, em face das condições concretas em que o homem produz a sua existência, que exigem, em caráter prioritário, uma reflexão radical, rigorosa e de conjunto (Saviani, 2013, p.24).

É uma questão de continuidade da existência da vida humana no planeta e requer compreensão profunda da realidade que estamos construindo. São muitos interesses envolvidos e como vimos é necessário ter o conhecimento sistematizado sobre o tema. A fragmentação da visão pode distorcer os problemas e torna-se improvável a superação ou a solução dos problemas.

Sendo assim, outro caminho que pode nos lançar alguma luz sobre o tema em questão é a governança democrático-participativa. Porém, andando de mãos dadas com a formação integral do indivíduo, para que não seja levado a simplificar algo que se mostra tão complexo.

Considerações finais

A problemática apresentada é uma emergência atual e futura, já que pode colocar em risco a sobrevivência de parcela significativa da população. Trata-se de uma questão bastante delicada em virtude da multiplicidade de interesses envolvidos, tendo como central a questão econômica.

Tais interesses estão diretamente ligados ao modelo hegemônico de produção. Portanto, enfrentar a emergência dos desafios que o aumento da intensidade dos desastres tem produzido, é também compreender o modelo de sociedade desenvolvido pela humanidade. Para a superação desses desafios é imprescindível reconhecer efetivamente o causador desses problemas, pois possibilitará êxito nas possibilidades apresentadas.

Tendo como vetor principal, a formação educacional e intelectual dos indivíduos pode fornecer capacidade de compreensão da totalidade dos fenômenos, tanto sociais quanto naturais. Por isso, defendemos a perspectiva crítica e historicizada. Um processo de formação efetivo desdobrar-se-á na exigência de novos rumos de desenvolvimento, inclusive com participação coletiva.

Para que a Governança Democrático-Participativa de fato seja eficaz é preciso compreender que se trata de alterações diretas nos modelos atuais de relações entre os órgãos públicos e a sociedade civil. Possíveis implicações desse modo de administração parte da premissa que a participação ativa da população contribuiria com a legitimação e a aplicação das decisões no contexto local, tornando-a mais eficazes.

Compreende-se também um impacto nos próprios indivíduos, onde a participação contribuiria para estimular a cidadania, tornando-os mais ativos e participativos no processo social e político.

Tratando-se dos eventos específicos, não se insinua a formação de especialistas, mas sim de indivíduos capazes de compreender as relações existentes na consecução de políticas públicas e que passem a exigir de maneira efetiva a superação de problemas que afligem cotidianamente.

Nota

5 Clusters: Agrupamentos. (Fonte: <<https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles-portugues/cluster>>).

Referências

ANDRADE, Elisabete Agrela; FRANCESCHINI, Maria Cristina Trousdell. O direito à cidade e as agendas urbanas internacionais: uma análise documental. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, p. 3849-3858, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v22n12/1413-8123-csc-22-12-3849.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2024.

BARRA BONITA. Prefeitura da Estância Turística de Barra Bonita. **De Salles Leme e Pompeu (1883) a Wady Mucare (1983): Barra Bonita, 100 anos de História**. Disponível em: <<https://barrabonita.sp.gov.br/barrabonita/livro-100-anos-de-historia/as-enchentes-do-tiete-em-1970-e-1972>>. Acesso em 20 de maio de 2024.

BIERNATH, André. **O que causou a enchente de 1941 em Porto Alegre** — e porque ela não é argumento para negar mudanças climáticas. BBC News Brasil, 16 de Maio de 2024. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/cv27272zd79o>>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 14 de maio 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal: Coordenação de Edições Técnicas, 2016. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/>. Acesso: 04 maio 2024.

CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017.

CARVALHO, Délton Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

DIAS, Genebaldo Freire. **Dinâmicas e instrumentos para educação ambiental**. 1ª ed. – São Paulo: Gaia, 2010.

ENGELMANN, Wilson; FERRARESI, Camilo Stangherlim. A Smart City como modelo de estruturação de cidades sustentáveis e resilientes. *In*: GONZÁLEZ, Javier García González; LOZANO, Álvaro Alzina; RODRÍGUEZ, Gabriel Martín. **El derecho público y privado ante las nuevas tecnologías**. Madrid: Editorial Dykinson, 2020, p. 272-280.

FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. Saint Paul: Foundation Press, 2018.

FERRARESI, Camilo Stangherlim. **A Resignificação do Direito à Cidade a partir dos Direitos Humanos: As Smart Cities como um espaço para garantir a qualidade de vida das pessoas com deficiência**. 1. ed. Blumenau: Editora Dom Modesto, 2021.

FERRARESI, Camilo Stangherlim; TAGLIAVINI, João Virgílio; MAIA, Maria Cláudia Zaratini. Direito à Educação e *Smart Cities*: a Governança Participativa para realização dos Direitos Humanos e dos ODS da Agenda 2030. *In*: VEIGA, Fábio da Silva; XAVIER, João Proença; LOUREIRO, Claudia Regina Magalhães. **Direitos Humanos: Aspectos Interdisciplinares e Travessias Globais**. 1. ed. Porto. Instituto Iberoamericano de Estudos Jurídicos e Coimbra Business School, 2024.

LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. *In*: **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 179-219.

LEITE, Carlos. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LOUREIRO, Carlos F. Bernardo. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. *In*: **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 69-98.

LUCENA, André. **Extremo climático virou normal e precisamos nos adaptar, diz Marina Silva**. Carta Capital, 14 de maio de 2024. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/cartaexpressa/extremo-climatico-virou-normal-e-precisamos-nos-adaptar-diz-marina-silva/>>. Acesso: 20/06/2024.

MAGNONI JUNIOR, Lourenço. **O Conhecimento Científico como base para a resolução de problemas relacionados à microbacia hidrográfica do córrego São José do Corrente, município de Cabrália Paulista – SP. Bauru, 2007**. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101995/magnonijunior_1_dr_bauru.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21-05-2024.

MAGNONI, Lourenço Junior. **Ciência Geográfica - Bauru. Educação e Ensino de Geografia de qualidade para a construção de uma sociedade democrática e resiliente**. AGB-Bauru. Janeiro/Dezembro. 2018.

- MOREIRA, Ruy. **O que é Geografia**. São Paulo - SP. 2ª edição. Brasiliense, 2009.
- REVISTA EXAME. **Nasce a cidade do futuro**. São Paulo, ed. 1147, 11 out. 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/revista-exame/nasce-a-cidade-do-futuro/>>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- PENELUC, Magno da Conceição; MORADILLO, Edilson Fortuna de. Princípios orientadores para a sistematização dos conteúdos nucleares da educação ambiental crítica escolar com base na pedagogia histórico-crítica. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 23, p. 1-27, 2023. DOI: 10.20396/rho.v23i00.8665011. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8665011>>. Acesso em: 15 abril 2024.
- PORTAL G1. **Motorista morre após ser arrastada por enxurrada em Barra Bonita**. 06.12.2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2020/12/06/motociclista-morre-apos-ser-arrastada-por-enxurrada-em-barra-bonita.ghtml>>. Acesso em 10/064/2024.
- REIGOTA, Marcos. **O que é educação Ambiental**. 2ª edição. São Paulo: Brasiliense, 2009.
- SAVIANI, Dermeval. Vicissitudes e Perspectivas do Direito à Educação no Brasil: abordagem histórica e situação atual. **Educ. Soc. Campinas**, v. 34, n. 124, p. 743-760, jul-set. 2013.
- SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras aproximações**. 12ª edição – Campinas, São Paulo. Editora Autores Associados, 2021.
- SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 44ª edição – Campinas, São Paulo. Editora Autores Associados, 2021
- SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.
- SENNETT, Richard. **Construir e habitar: ética para uma cidade aberta**. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2018.
- STANGHERLIN, Matheus; MAGNONI JUNIOR, Lourenço. A Educação Ambiental e Seu Papel na Compreensão do Espaço Geográfico Para a Redução do Risco de Desastres. In: **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano**. 2. ed. - São Paulo: CPS, 2020. Disponível em: <https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Reducao2020/Reducao_2ed-2020.pdf>. Acesso em 10 maio 2024.
- STANGHERLIN, Matheus; FERRARESI, Camilo Stangherlim. Direito à Cidade e desastres naturais: o ODS 11 como possibilidade de (re)organização urbana no cenário das pequenas cidades (resilientes). **Revista JurisFIB**. ISSN 2236-4498. Volume XII, Ano XII. Dezembro 2021. Bauru – SP. Disponível em: <<https://revistas.fibbauru.br/jurisfib/article/view/516>>. Acesso: 15/06/2024.
- TOMINAGA, Lídia Keiko. Desastres naturais: por que ocorrem? In: **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, p. 13 a 23, 2009.