

PREVENIR E ANTECIPAR PARA NÃO REMEDIAR: O ENSINO DE GEOGRAFIA, A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES E A RESILIÊNCIA NO MUNDO GLOBALIZADO

Laurenço Magnoni Júnior¹

Maria da Graça Mello Magnoni²

A construção geográfica de uma sociedade é um processo de práticas e saberes espaciais dialeticamente interligados numa práxis. Os saberes espaciais que vêm das práticas. E as práticas espaciais que por meio daqueles se orientam. A sociedade geograficamente edificada é o fruto desse amálgama. Como também a própria Geografia.

Ruy Moreira

Se fugirmos aos conteúdos impostos no Ensino Fundamental e soubermos planejar nosso trabalho centrados na construção de conceitos essenciais à consecução do saber geográfico, poderemos transformar o ensino de nossa disciplina em algo muito eficaz e muito condizente com os objetivos do saber geográfico) [...]os fins estabelecidos de forma clara e objetiva, deverão sempre considerar o que se pretende com o ensino da Geografia e com a transformação do aluno como ser social, diante dos desafios que o mundo nos impõe e, muitas vezes, mascara.

Álvaro José de Souza

Para início de conversa...

O momento da conversa é o ponto inicial no trabalho educativo que tem a prática social como ponto de partida. Conversar sobre a escola e sobre o ensino de Geografia no mundo globalizado, é um enorme desafio para os professores que atuam entre as crianças e jovens na educação básica como para os que atuam na formação dos professores, na educação universitária.

Tomando como referência as questões “o que ensinar” e o “como ensinar”, historicamente temos vivenciado a permanente luta “dos contrários” que permeiam as nossas ações e relações,

1 Graduado em Geografia pelas Faculdades Integradas de Ourinhos - SP (1988). Mestre em Educação pela UNESP/Marília – SP (1999). Doutor em Educação para a Ciência pela UNESP/Bauru (2007). É docente do Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica da UNESP Campus de Bauru - SP, da Faculdade de Tecnologia de Lins (Fatec) e das Escolas Técnicas Astor de Mattos Carvalho de Cabrália Paulista - SP e Rodrigues de Abres de Bauru - SP (Unidades de ensino do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza); membro do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Bauru (COMDEMA) e da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru – SP. Editor da Revista Ciência Geográfica (www.agbbauru.org.br). E-mails: lourenco.junior@pq.cnpq.br - lourenco.junior@fatec.sp.gov.br.

2 Professora Assistente Doutora do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências (FC) da UNESP/Campus Bauru e Professora do Programa de Pós-Graduação Mídia e Tecnologia da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC). Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Local Bauru–SP e do Comitê Editorial da Revista Ciência Geográfica. E-mail: mgm.magnoni@unesp.br.

entre as quais a prática educativa cotidiana. Se o atual contexto “científico, tecnológico e informacional” nos apresenta novas possibilidades para as abordagens dos conceitos e dos conteúdos bem como para a organização, utilização e produção de recursos didáticos, em contrapartida, temos o controle sobre o currículo, reflexo do avanço dos tentáculos da globalização excludente, do fortalecimento das políticas ultraneoliberais que submeteram com muita facilidade a Educação, através das políticas públicas para a educação básica e superior.

Resgatando o pensamento do Professor Álvaro José de Souza, que através dos Encartes Pedagógico do nosso “O Espaço do Geógrafo” travava a luta, colocando-se num dos lados com a clareza de quem conhece e a coragem de quem fizera a opção pelo caminho”, identificava e buscava a superação dos desafios. Em “Geografando ou aprendendo a fazer Geografia” Souza (2001) diz que

Em torno de cada um de nós, no nosso dia-a-dia, uma grande quantidade de informações encontra-se veiculada nos mais diversos meios de comunicação oral e escrita, verbal ou imagética, de base científica ou portadora do senso-comum, informativa ou opinativa, enfim, numa plêiade de formatos a exigir as mais variadas formas de decodificação. Saber conviver com esta diversidade de informações é uma necessidade premente e também uma forma de exercer a cidadania, que se expressa não somente pelo acesso às mesmas mas também pela aptidão em selecioná-las, com vistas a um correto e pleno entendimento do mundo em que vivemos (2001, p. 6-10).

Paulo Freire na intenção de colaborar para que esse objetivo se concretizasse na vida dos homens e mulheres, estruturou e defendeu o processo de alfabetização a partir da concepção da Educação Libertadora, selecionando como referência inicial no trabalho educativo, a palavra chave, a palavra geradora ou a “palavramundo” na expressão do educador, definida como a palavra carregada do sentido do mundo, do gosto do mundo, da vivência no mundo.

O ensino dessa Geografia necessária depara-se com uma proposta de ensino de Geografia em que a “leitura de mundo” é ensinada através de uma cartilha moderna (ou pós moderna), onde os conceitos e os decorrentes conteúdos são apresentados como “objetos do conhecimento” e os objetivos estabelecidos como habilidades a serem atingidas. Quando se ensina um deles, os outros estão ausentes ou totalmente desvinculados da realidade dos alunos e, a totalidade fica costurada como soma das partes, não como um todo que tem significado orgânico no espaço geográfico e na relação da sociedade com esse espaço. É (e continua a ser) como formulou Ruy Moreira (1985), uma ciência de “cacos”, um discurso descritivo e fragmentário, sem conjunto de totalidade e identidade.

Para Lacoste (1993),

“O discurso geográfico escolar foi imposto a todos no fim do século XIX e cujo o modelo continua a ser reproduzido ainda hoje, quaisquer que possam ter sido, aliás, os progressos na produção de ideias científicas, se mutilou totalmente de toda a prática e, sobretudo, foi interdita qualquer aplicação prática. De todas as disciplinas ensinadas na escola (...), a geografia é, ainda hoje, a única a aparecer, por excelência, como um saber sem a menor aplicação prática fora do sistema de ensino” (1993, p. 56).

Lacoste (1993), evidencia que ainda hoje para a maioria dos estudantes, a Geografia é uma disciplina escolar secundária e desinteressante que tem a função de apenas fornecer elementos descritivos sobre o mundo. É comum os alunos da educação básica

perguntarem para que serve a Geografia. Como professores de Geografia na educação básica e superior há mais de trinta anos, inúmeras vezes fomos pegos de surpresa com este tipo de questionamento. Então, entre os inúmeros desafios que os professores de Geografia terão que enfrentar no decorrer do século XXI, está a alfabetização geográfica necessária para que possam entender a sua importância estratégica enquanto ciência e disciplina no entendimento da dinâmica de construção e reconstrução do espaço geográfico. Indo ao encontro da nossa reflexão, Cavalcanti (2010) diz que

“Os professores de Geografia relatam que estão frequentemente enfrentando dificuldade em “atrair” seus alunos nas aulas, pois a maioria não se interessa pelos conteúdos que essa disciplina trabalha. No entanto, se a Geografia contempla a diversidade da experiência dos homens na produção do espaço, as questões espaciais estão sempre presentes no cotidiano de todos eles, sejam as de dimensões globais ou locais. É o caso de se questionar, então, por que os alunos não mostram interesse especial pelos conteúdos da disciplina, limitando-se, na maior parte das vezes, ao cumprimento formal das obrigações escolares.

Se a tarefa do ensino é tornar os conteúdos veiculados objetos de conhecimento para o aluno e se a construção do conhecimento pressupõe curiosidade pelo saber, esse é um obstáculo que precisa efetivamente ser superado. Para despertar o interesse cognitivo dos alunos, o professor deve atuar na mediação didática, o que implica investir no processo de reflexão sobre a contribuição da Geografia na vida cotidiana, sem perder de vista sua importância para uma análise crítica da realidade social e natural mais ampla. Nesse sentido, o papel diretivo do professor na condução do ensino está relacionado às suas decisões sobre o que ensinar, o que é prioritário ensinar em Geografia, sobre as bases fundamentais do conhecimento geográfico a ser aprendido pelas crianças e jovens, reconhecendo esses alunos como sujeitos, que têm uma história e uma cognição a serem consideradas” (2010, p. 3).

Nesse contexto, a Geografia Escolar é entendida pelos referidos geógrafos como absolutamente crucial, pois os sistemas de relação entre indivíduos, entre grupos sociais e entre nações, tendo como cenário o espaço geográfico, continente de objetos e ações explicados pelos mais variados discursos, consistem exatamente no escopo fundamental dessa ciência, fora e dentro do contexto do mundo globalizado.

Globalização, a palavra chave na leitura do mundo atual

Concebida nos anos de 1950 do século XX, a fase atual da globalização representa o ápice da internacionalização capitalista e foi potencializada pelo aparato científico e tecnológico da terceira revolução industrial, por meio da microeletrônica, da informática, da máquina de controle numérico computadorizado (CNC), da robótica, da telemática, da engenharia genética, dos novos materiais e da biotecnologia, sob a hegemonia das nações ricas e das grandes corporações transnacionais.

Andrade (1996) demonstra com muita clareza os efeitos da globalização capitalista, dizendo que ela se efetiva na aplicação de um modelo único e mundial de organização da economia e da política. O avanço da globalização e da implementação das políticas neoliberais elimina as barreiras tarifárias de proteção à economia dos países pobres ou em “desenvolvimento”, a livre circulação comercial e a racionalização da exploração dos recursos naturais em detrimento da construção de uma economia de mercado única e favorável aos interesses das nações ricas e do capital produtivo e financeiro global.

No decorrer da década de 1990 do século XX, na esteira do avanço da globalização capitalista, tivemos a imposição da reestruturação econômica neoliberal concebida pelo Consenso de Washington para promover a desregulamentação da economia dos países pobres ou em “desenvolvimento” por meio do ajuste fiscal que penaliza os pobres e beneficia os ricos, das privatizações e da abertura econômica indiscriminada, tendo forte adesão da maioria dos governos conservadores dos países da América Latina.

No momento atual, o capitalismo globalizado está passando por mais uma grave crise e, novamente, a fórmula encontrada para tentar mitigá-la pelas grandes potências e por seus agentes privados do campo da produção e das finanças é um novo modelo de ajuste econômico, ainda mais radical e desregulador do que ao aplicado anteriormente pelo Consenso de Washington. A nova fórmula de ajuste econômico, denominada de ultraneoliberalismo ou, como apresentara Milton Santos em “Por uma outra Globalização”, o lado perverso da globalização.

Mais uma vez, objetiva-se ajustar as economias dos países pobres ou em “desenvolvimento” por meio da quase que total eliminação das barreiras econômicas, das privatizações dos bens públicos com valores aviltantes, da flexibilização das leis trabalhistas, do desmonte da Previdência Social e da imposição do teto aos gastos públicos. Entre os resultados estão os cortes severos dos investimentos na área de educação, saúde, segurança e infraestrutura básica, facilitando e promovendo a expansão do grande capital globalizado transnacional financista/rentista e, conseqüentemente, o controle econômico e das fontes de riquezas que ainda estão sob domínio estatal (principalmente fontes de recursos minerais estratégicos), criando um estado máximo para os interesses dos mais ricos e do grande capital globalizado e um estado mínimo para as necessidades dos trabalhadores e dos segmentos mais pobres da sociedade brasileira.

Na visão Santos (2002), a globalização, estágio supremo da internacionalização do capitalismo, intensifica o processo de intercâmbio desigual entre as nações ricas e pobres, levando à afirmação de um novo meio geográfico cuja produção é deliberada e que é tanto mais produtivo quanto maior o seu conteúdo em ciência, tecnologia e informação. O meio técnico, científico e informacional dá-se então sob diferentes formas; extensa e contínua nas nações ricas, em partes nos países em desenvolvimento e como manchas e pontos nos países pobres, articulando o local com o global de acordo com os interesses acumulativos de riquezas do capitalismo globalizado.

Segundo Reis (2007), uma das mais respeitadas definições de ciência é proposta pela UNESCO que a tem como o conjunto de conhecimentos organizados sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos por meio do estudo objetivo dos fenômenos empíricos. A ciência está intimamente ligada ao conhecimento dos fenômenos e a comprovação de teorias por meio dos métodos de pesquisa utilizados.

Como se sabe, a ciência, a tecnologia, a informação e a inovação são a base de sustentação técnica do mundo globalizado na atualidade, concepção evidenciada em Rutherford e Ahlgren (1995) ao defini-la

“A ciência parte do princípio de que as coisas e os acontecimentos no universo ocorrem em padrões coerentes que se tornam compreensíveis através de um estudo cuidadoso e sistemático. Os cientistas crêem (sic) que, através do uso do intelecto e com a ajuda dos instrumentos que prologam os sentidos, podemos descobrir padrões na totalidade da Natureza.

A ciência também parte do princípio de que o universo é, como o nome indica, um sistema único e vasto, no qual as regras básicas são sempre as mesmas. Os conhecimentos obtidos a partir do estudo de uma parte do universo são aplicáveis a outras partes (...).

A ciência é um processo de produção de conhecimento. Este processo depende, simultaneamente, de uma observação cuidadosa dos fenômenos e da invenção de teorias que confirmam sentido àquelas observações. A evolução do conhecimento é inevitável, uma vez que novas observações podem desafiar teorias estabelecidas (...). Em ciência, a verificação e o melhoramento, bem como a rejeição ocasional de teorias, quer novas, quer antigas, são um processo constante. Os cientistas partem do princípio de que, mesmo que não haja nenhuma maneira de chegar à verdade completa e absoluta, podem fazer-se aproximações cada vez mais exatas para explicar o mundo e o seu funcionamento” (1995, p. 28/29).

Embora a ciência tenha influência sobre a sociedade, ela não produz impactos sociais e econômicos diretos, ao passo que a tecnologia fica destituída de sentido se não estiver sintonizada com as preocupações econômicas e o bem-estar de uma determinada sociedade.

Ao abordar o conceito de tecnologia, Rutherford e Ahlgren (1995) a definem como o conjunto dos princípios que orientam a criação das técnicas de uma civilização, vistos ou não na forma de objeto mecânico. São ao mesmo tempo, técnicas, métodos, procedimentos, ferramentas, equipamentos e instalações que contribuem para a realização e obtenção de um ou vários produtos ou serviços econômicos ou sociais, mencionando a sua longevidade à do próprio ser humano.

Na verdade, as técnicas de dar forma a instrumentos são consideradas a prova principal do início da cultura humana. De uma maneira geral, a tecnologia tem sido uma força poderosa no desenvolvimento da civilização, sobretudo desde que se forjou a sua ligação com a ciência. A tecnologia – como a linguagem, o ritual, os valores, o comércio e as artes – é uma parte intrínseca de um sistema cultural e tanto dá forma como reflete os valores do sistema. No mundo de hoje a tecnologia é um empreendimento social complexo, que inclui não só a investigação, o design e o artesanato, mas também as finanças, a indústria, a gestão, a mão de obra e a manutenção. No sentido mais lato (científico), a tecnologia amplia as nossas capacidades para mudar o mundo: cortar, dar forma ou juntar materiais; chegar mais longe com as nossas mãos, vozes e sentidos. Usamos a tecnologia para tentarmos tornar o mundo mais ao nosso gosto e jeito. As mudanças que efetuamos podem estar relacionadas com as necessidades de sobrevivência, como a alimentação, o abrigo ou a defesa, ou podem relacionar-se com aspirações humanas, como o conhecimento, a arte ou o controle. Porém, os resultados das alterações a que sujeitamos o mundo são muitas vezes complicados e imprevisíveis. Podem incluir benefícios inesperados, custos inesperados e riscos inesperados – e qualquer destes fatores podem afetar grupos sociais diferentes em alturas diferentes. Por conseguinte, prever os efeitos da tecnologia é tão importante como conhecer de antemão as suas capacidades (...) (1995, p. 47).

Na opinião dos referidos autores, a tecnologia influenciou fortemente o rumo da história e da natureza da sociedade humana e continuará a fazê-lo enquanto homem habitar o Planeta Terra. Para os conceituados estudiosos, as grandes revoluções na tecnologia agrícola, por exemplo, tiveram provavelmente, mais influência no modo de vida das pessoas do que as revoluções políticas; a evolução das condições sanitárias e da medicina preventiva contribuiu para a explosão populacional (e para o seu controle); os arcos e as flechas, a pólvora e os explosivos nucleares mudaram, por sua vez, a maneira

de fazer a guerra; o microprocessador alterou o nosso modo de escrever, de usar os computadores, de gerir os bancos, de conduzir os negócios e a investigação científica e de comunicar com os outros. Desde o início da era industrial, a tecnologia é a responsável por grandes mudanças em larga escala, como a cada vez maior urbanização da sociedade e a crescente interdependência econômica entre as nações no âmbito planetário.

Com a globalização da economia capitalista, a interdependência científica, tecnológica econômica evidenciada por Santos (1996) torna-se cada dia mais crescente entre as nações do Planeta Terra, mas suas dimensões variam de acordo com continentes, países e regiões.

“A ciência, a tecnologia e a informação estão na base mesma de todas as formas de utilização e funcionamento do espaço, da mesma forma que participam da criação de novos processos vitais e da produção de novas espécies (animais e vegetais). É a cientificização e a tecnificação da paisagem. É, também, a informatização, ou, antes, a informatização do espaço. A informação tanto está presente nas coisas como é necessária à ação realizada sobre essas coisas. Os espaços assim requalificados atendem sobretudo aos interesses dos atores hegemônicos da economia e da sociedade, e assim são incorporados plenamente às correntes de globalização” (1996, p. 51).

A terceira e agora a atual quarta era industrial, representam a hegemonia do meio técnico, científico e informacional sobre territórios e sociedades, sendo responsável pelo novo paradigma de organização e de gestão da produção e do trabalho que planejam ao mesmo tempo ações próximas ou longínquas, inserindo todos no fluxo do comércio capitalista globalizado conduzido pelas nações ricas e corporações transnacionais.

Para o Relatório do Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade Global (2012),

O modelo de desenvolvimento global atual é insustentável. Não podemos mais presumir que nossas ações coletivas não irão desencadear pontos de ruptura ao ultrapassarem-se limiares ambientais, arriscando a ocorrência de danos irreversíveis tanto aos ecossistemas quanto às comunidades humanas. Ao mesmo tempo, esses limites não devem ser usados para impor tetos de crescimento arbitrários aos países em desenvolvimento que buscam retirar seu povo da pobreza. De fato, se não resolvermos o dilema do desenvolvimento sustentável, corremos o risco de condenar até três bilhões de membros da nossa família humana a uma vida de pobreza endêmica. Nenhum desses resultados é aceitável e precisamos encontrar um novo caminho (2012, p. 19).

Para que possamos construir um outro mundo possível e viável, temos que incentivar o avanço das inovações científicas, tecnológicas e informacionais para provocar mudanças e transformações significativas no cotidiano das empresas, das pessoas, dos grupos sociais e da sociedade como um todo, promovendo a emergência de novos paradigmas na prática social e produtiva tanto no meio urbano quanto no rural.

Neste novo contexto de mundo e sociedade, a articulação de políticas públicas e os investimentos públicos e privados em ciência, tecnologia, informação e inovação são essenciais para o desenvolvimento de práticas econômicas que promovam mudanças nos processos produtivos, melhorando sua eficiência para reduzir o uso de recursos naturais, reciclando os resíduos produzidos no meio urbano e rural, combatendo a desigualdade social e a exclusão digital, protegendo os mananciais e

fazendo uso sustentável da água, universalizando o saneamento básico, aumentando os investimentos para desenvolver fontes de energia limpas e renováveis, preservando os ecossistemas e mitigando os efeitos provocados pelas mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global causado pela emissão antrópica de gases de efeito estufa intensificado a partir do advento da era industrial.

É sabido que as ideias de desenvolvimento, de progresso material e social vigentes no mundo globalizado, são conceitos oriundos das primeiras décadas da modernidade Industrial. Ainda hoje, são utilizados como parâmetros para balizar a “opinião pública” em relação a distribuição das riquezas entre as nações, os indicadores econômicos e de bem-estar, de cultura e civilidade dos povos. Portanto, ao deslocarmos dos domínios do senso comum, percebemos que na atualidade o insumo mais estratégico para os países ricos e alguns “emergentes”, é o desenvolvimento de pesquisas de ponta geradoras de inovações para serem aplicadas nos setores vitais da produção industrial e agroindustrial.

Os tecnopolos são um conjunto composto por empresas-escritórios, laboratórios e unidades de fabricação, estruturados num ambiente de qualidade na definição de Lima (1994). Segundo o autor, essa conceituação demarca o modelo *science park* ou parque científico que é implantado num campus universitário ou próximo dele. Os tecnopolos, localizados no Vale do Silício na Califórnia/EUA, por exemplo, estão entre os principais centros de concepção, produção e propagação de ciência, tecnologia, pesquisa/desenvolvimento (P&D) e inovação do mundo; vitais para o avanço da globalização capitalista concentradora de riqueza e produtora de desigualdades.

Na mesma linha de raciocínio, Benko (1996) diz que os tecnopolos são realizações utilizadas por cidades cujas estratégias de desenvolvimento econômico estão apoiadas na valorização de seu potencial universitário e de pesquisa, objetivando que eles provoquem uma industrialização nova por iniciativa de empresas de alta tecnologia, criadas no local ou para lá atraídas.

Na opinião Benko (1996), os projetos de tecnopolos repousam sobre o conceito de *fertilização cruzada* que significa a reunião, num mesmo lugar, de atividades de alta tecnologia, centros de pesquisas, empresas, universidades e organismos financeiros que visam facilitar os contatos pessoais entre esses meios, produzindo efeitos de sinergia com intuito de surgir ideias novas, inovações técnicas e a criação de novas empresas. Lima (1994), diz que o conceito de *fertilização cruzada* visa criar energia entre industriais, universitários e pesquisadores para que os trabalhos de uns tirem proveito do trabalho de outros e vice-versa. Assim, a presença num mesmo lugar de universidades, centros de pesquisa e de indústrias é susceptível de provocar inovações tecnológicas e criação de empregos no mundo desenvolvido.

Até pouco tempo, os principais tecnopolos mundiais localizavam nos EUA, Europa e Japão, porém, na atualidade, a cidade de Shenzhen que há 40 anos atrás era apenas uma pequena vila de pescadores localizada no sul da China, já é vista como um dos principais polos mundiais de prospecção de tecnologia de ponta. É considerada a Vale do Silício chinês, demonstrando que a China caminha a passos largos para disputar a hegemonia do desenvolvimento científico e tecnológico de última geração com as potências ocidentais; principalmente com os EUA que já vem criando dificuldades contra as empresas chinesas de alta tecnologia que estão atuando em seu território, elas a empresa Huawei. Podemos dizer, que a china se transformou nos últimos anos num grande ecossistema de inovação e potência tecnológica.

Na visão de Santos (1996), a globalização capitalista é estimulada pela união entre a ciência, a técnica e a informação, daí meio técnico, científico e informacional responsável pelo avanço da inovação tecnológica presente na nova concepção de produção e de trabalho decorrente do avanço da quarta revolução industrial; a era da chamada Indústria 4.0.

Na era da indústria 4.0, a inovação deveria reger todas as atividades humanas dependentes de mediação tecnológica, de ciências básicas e aplicadas e com resultados determinantes tanto nos aspectos sociais quanto nos econômicos, num mundo cada dia mais dependente do conhecimento técnico, científico e informacional.

A era industrial 4.0 é a revolução dos aplicativos, dos sistemas físicos cibernéticos, da internet das coisas (IoT), da computação em nuvem/névoa, da inteligência artificial, dos novos materiais, da micro e nanoeletrônica, da fotônica, dos sistemas de manufatura avançada, da comunicação entre máquinas (M2M) e 5G, do big data e analytics, QR Code, dentre outros; tudo indica que a nanotecnologia será o seu conteúdo principal. Porém, aventa-se que tudo isso vai ganhar forma e se concretizar com computador quântico (sem transistores) que ainda não chegou à produção para consumo industrial em massa. O IBM Q System One, lançado no início de 2019, caminha na direção da viabilização da comercialização de computadores quânticos no mundo.

Para Azevedo (2017),

“O termo Indústria 4.0 ficou conhecido em 2011, quando uma associação de representantes do governo, empresas e academia promoveu a ideia de uma abordagem a fim de aprimorar a competitividade da indústria alemã. (...) A Indústria 4.0 é a visão alemã da transformação e do modo como as empresas e pessoas se relacionarão em um futuro próximo.

A implementação da Indústria 4.0 tem como objetivo otimizar a cadeia de valor aproveitando a questão tecnológica e o potencial econômico por meio de uma sistemática de inovação de processo, tendo foco sobre os seguintes aspectos fundamentais (...):

- A integração horizontal através de redes de valores;
- Integração digital fim a fim da engenharia em toda a cadeia de valor;
- Integração vertical e sistema de manufatura em rede (2017, p. 47/51).

Com o intuito de aprofundar a nossa reflexão, Singer (1998) fala que todas as revoluções industriais acarretam acentuado aumento da produtividade do trabalho e, em consequência, causaram o desemprego tecnológico. Para o autor, a partir da terceira revolução industrial, houve a aceleração da produtividade do trabalho tanto na indústria quanto na prestação de serviços, principalmente nos setores que recolhem, processam, transmitem e arquivam informações e a gradual substituição do trabalho humano pelo computador, também a transferência de uma série de operações exercidas por profissionais que fazem atendimento ao público (principalmente bancárias) para o próprio usuário.

A inovação tecnológica é considerada um dos maiores desafios do mundo moderno, porém, conceitualmente a inovação tecnológica é relativamente simples, indo o seu espectro de abrangência de uma iniciativa modesta à uma revolucionária. No campo empresarial significa a produção de novidades para trazer resultados econômicos no campo da tecnologia, da gestão, dos processos ou modelo de negócio. A sua base é o conhecimento técnico-científico e informacional vigente.

O Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005), documento-chave que baliza o desenvolvimento da inovação no mundo, define inovação como

A implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (2005, p. 55).

Para o Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005), a empresa inovadora possui determinadas características que podem ser agrupadas em duas categorias principais de competências: a) competências estratégicas: visão de longo prazo, capacidade de identificar e, até antecipar tendências de mercado, disponibilidade e capacidade de coligir, processar e assimilar informações tecnológicas e econômicas;

b) competências organizacionais: disposição para o risco e capacidade de gerenciá-lo, cooperação interna entre os vários departamentos operacionais e cooperação externa com consultorias, pesquisas de público, clientes e fornecedores, envolvimento de toda a empresa no processo de mudança e investimento em recursos humanos.

Porém, o contexto delineado pelo Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005), retrata principalmente a realidade vivida pelas grandes empresas nacionais e transnacionais responsáveis pelo desenvolvimento de empreendimentos produtivos e comerciais de grande monta, sejam eles do meio rural ou urbano. Elas estão permanentemente conectadas ao meio técnico, científico e informacional do mundo globalizado. Do lado oposto, as micros, pequenas e médias empresas rurais e urbanas ficam alijadas do acesso à inovação tecnológica de ponta devido à falta de recursos próprios para investir e a ausência de políticas públicas consistentes com a realidade vivida por elas.

O Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005), relata que o processo de inovação tecnológica por intermédio do conhecimento será o grande divisor de águas do mundo globalizado no decorrer do século XXI, justificando porque a criatividade humana e a inovação já são consideradas a mola propulsora do avanço da economia baseada no conhecimento, portanto, se a produção do conhecimento geral, da ciência, da tecnologia, da informação e da inovação continuar concentrada nas mãos das nações ricas e das grandes corporações transnacionais, será muito difícil eliminar a distância que separa os países ricos dos emergentes e pobres. É preciso mudar esta óptica perversa. Para Santos (1996),

Os espaços da globalização apresentam cargas diferentes de conteúdo técnico, de conteúdo informacional, de conteúdo comunicacional. Os lugares, pois, se definem pela sua densidade técnica, pela sua densidade informacional, pela sua densidade comunicacional, atributos que se interpenetram e cuja fusão os caracteriza e distingue (1996, p. 205).

Diante do exposto, voltamos novamente ao Relatório do Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade Global (2012), para aprofundarmos a nossa reflexão sobre os benefícios da inovação tecnológica para muito além dos interesses do mundo empresarial e do grande capital produtivo e financeiro globalizado:

Produtos, processos e políticas inovadores têm, historicamente, mudado as vidas de milhões de pessoas para melhor (por exemplo, vacinas, melhores variedades de grãos e telefones celulares, para indicar apenas alguns). A globalização criou um clima de inovação favorável e os estrategistas empresariais têm mais oportunidades do que nunca para escolher as melhores práticas e recursos em todo o mundo e combiná-los de maneiras novas e inéditas. Os próximos 10 anos verão a chegada de uma “avalanche de inovação tecnológica”, particularmente nas áreas de biotecnologia e genética, ciência da computação e uso e eficiência de energia e recursos. Muitas dessas tecnologias poderiam ter funções altamente positivas ajudando a impulsionar o desenvolvimento sustentável, por exemplo, melhorando a produtividade dos recursos, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e facilitando o acesso a serviços básicos como água, energia e

alimentação. Sistemas *smart grid* e tecnologias que economizam energia, bem como sistemas de energia renováveis, são exemplos promissores.

O impacto global das inovações tecnológicas e outras inovações na agenda de desenvolvimento sustentável será guiado não apenas pelo efeito que elas têm sobre a pegada ecológica da humanidade, mas também pelo grau em que os países pobres e grupos vulneráveis podem se beneficiar das novas tecnologias e da maneira em que sejam geridos os possíveis riscos que podem representar as tecnologias, tanto para as pessoas quanto para o meio ambiente (2012, p. 38/39).

O desafio do homem do século XXI e do terceiro milênio ainda continua sendo a melhoria do mundo nos aspectos econômico, político, social, cultural e ambiental e as decorrentes ações para diminuir os impactos negativos oriundos da ação exploratória e predatória capitalista que tem degradado a qualidade de vida dos seres humanos e o meio ambiente desde o advento da era industrial na Inglaterra.

Para o Relatório do Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade Global (2012),

O modelo de desenvolvimento global atual é insustentável. Não podemos mais presumir que nossas ações coletivas não irão desencadear pontos de ruptura ao ultrapassarem-se limiares ambientais, arriscando a ocorrência de danos irreversíveis tanto aos ecossistemas quanto às comunidades humanas. Ao mesmo tempo, esses limites não devem ser usados para impor tetos de crescimento arbitrários aos países em desenvolvimento que buscam retirar seu povo da pobreza. De fato, se não resolvermos o dilema do desenvolvimento sustentável, corremos o risco de condenar até três bilhões de membros da nossa família humana a uma vida de pobreza endêmica. Nenhum desses resultados é aceitável e precisamos encontrar um novo caminho (2012, p. 19).

Neste sentido, o Relatório do Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade Global (2012), nos remete a seguinte questão:

“A escala de investimento, inovação, desenvolvimento tecnológico e criação de empregos necessários para o desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza está além do alcance do setor público. O Painel, portanto, defende o uso do poder da economia para criar um crescimento inclusivo e sustentável e gerar valor além dos conceitos estreitos de riqueza. Os mercados e o empreendedorismo serão um fator essencial da tomada de decisão e mudança econômica. E o Painel apresenta um desafio para os nossos governos e instituições internacionais: aprimorar o trabalho conjunto na resolução dos problemas comuns e na promoção dos interesses compartilhados. A mudança significativa é possível quando os atores dispostos unem forças em coalizões que visem ao futuro e assumem a liderança na contribuição para o desenvolvimento sustentável” (2012, p. 21).

Com intuito de dar continuidade a nossa reflexão, iremos fazer breves considerações sobre desastres, vulnerabilidade, risco, área de risco e resiliência.

O Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres (UNISDR, 2009), conceitua desastre como uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade envolvendo perdas humanas, materiais,

econômicas ou ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade afetada de arcar com seus próprios recursos.

Na visão de Tominaga (2015),

“os desastres naturais podem ser provocados por diversos fenômenos tais como inundações, escorregamentos, erosão, terremotos, tornados, furações, tempestades, estiagem, entre outros” (2015, p. 13).

O Glossário da Defesa Civil Nacional: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres (CASTRO, 1998), trata desastre como sendo o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem (antrópicos), sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais, ambientais e, conseqüente, prejuízos de ordem econômica e social. Os desastres são quantificados, em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade; já os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado. Normalmente o fator preponderante para a intensificação de um desastre é o grau de vulnerabilidade do sistema receptor.

Para Kobayama *et al.* (2006), os desastres naturais são determinados a partir da relação conflituosa entre o homem e a natureza. Na sua opinião, os desastres naturais resultam das tentativas humanas em dominar a natureza, que, em sua maioria, acabam derrotadas e quando não são aplicadas medidas efetivas para a redução dos efeitos dos desastres, a tendência é aumentar a intensidade, a magnitude e a frequência dos impactos. Para ele, grande parte da história da humanidade fora influenciada pela ocorrência de desastres naturais, principalmente os de grande magnitude.

Para o Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR, 2009), desastre é uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas e ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade afetada de arcar com seus próprios recursos; dependendo da dimensão dos desastres, precisa recorrer à ajuda internacional para viabilizar a recuperação.

Os desastres naturais são provocados por fenômenos de ordem natural potencializado ou não pela atuação humana sobre o espaço. Podem ser inundações provocadas por chuvas fortes e concentradas, erosão, escorregamento de encostas, secas severas, vendaval, tornado e furacão. Já os desastres antrópicos resultam de ações empreendidas pelo homem, tais como: contaminação do solo, água e ar, acidentes de trânsito, rompimento de barragens como por exemplo Mariana em 2015 e Brumadinho em 2019, incêndios urbanos e rurais como os ocorridos recentemente no Pantanal e na Amazônia.

Quanto a sua intensidade, Kobayama *et al.* (2006) classifica os desastres por nível e intensidade:

- Nível I: De baixa intensidade;
- Nível II: de média intensidade;
- Nível III: de grande intensidade;
- Nível IV: de muito grande intensidade.

O processo de ocupação desordenada dos solos urbano e rural, a exploração desordenada de inúmeros recursos naturais e o avanço do aquecimento global e das mudanças climáticas têm potencializado o grau de vulnerabilidade e de risco de áreas em diferentes regiões do Planeta Terra.

Se inúmeros estudos apontam que desastre resulta da confluência entre um fenômeno natural ou tecnológico perigoso com uma população inserida num contexto

econômico, social e ambiental desfavorável e vulnerável, é imprescindível conhecer os fatores causadores das vulnerabilidades, sendo assim, é preciso fazer um mapeamento detalhado dos riscos para levantar as reais condições em que se encontram determinadas ameaças com potencial para provocar desastres ambientais. Daí a importância de reconhecer que os desastres resultam de processos que diante da presença de uma situação de perigo ou ameaça, se convertem em detonadores de situações críticas preexistentes em termos sociais, ambientais, econômicos e políticos.

O Marco de Ação de Hyogo (2005-2015), delimita vulnerabilidade como situações determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto de riscos.

Para Carvalho *et al.* (2007):

a) Vulnerabilidade: é o grau de perda para um dado elemento, grupo, ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo e risco é a relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade;

b) Risco: é a “relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade;

c) Área de risco: é uma área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda.

Para o Marco Sendai 2015-2030 (UN-ISDR, 2015),

A gestão eficaz dos riscos de desastres contribui para o desenvolvimento sustentável. (...) É urgente e fundamental prever, planejar e reduzir o risco de desastres, a fim de proteger de forma mais eficaz pessoas, comunidades e países, seus meios de vida, saúde, patrimônio cultural, patrimônio socioeconômico e ecossistemas, fortalecendo, assim, sua resiliência.

É necessário redobrar o trabalho para reduzir a exposição e a vulnerabilidade, evitando a criação de novos riscos de desastres, bem como criar um sistema de responsabilização pela criação de riscos de desastres em todos os níveis. Ações mais dedicadas precisam ser centradas no combate a fatores subjacentes de risco de desastres, como, por exemplo, as consequências da pobreza e da desigualdade, mudanças e variabilidade climática, urbanização rápida e não planejada, má gestão do solo e fatores como a mudança demográfica, arranjos institucionais fracos, políticas não informadas sobre riscos, falta de regulamentação e incentivos para o investimento privado na redução do risco de desastres, cadeias de suprimentos complexas, limitada disponibilidade de tecnologia, usos insustentáveis de recursos naturais, ecossistemas em declínio, pandemias e epidemias (2015, p. 4).

Para o Relatório do Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade Global (2012), a resiliência é a capacidade de lidar com a mudança climática e os desastres naturais, particularmente aqueles associados às secas, aumento no nível do mar, aumento das temperaturas e episódios climáticos extremos. O Relatório evidencia que a redução do risco de desastres é muito mais do que o gerenciamento de emergências, ao contrário, para ser totalmente eficaz, deve estar integrada a todos os setores de desenvolvimento e cobrir tanto medidas para evitar desastres quanto para mitigar os seus efeitos no ato de sua ocorrência.

No ano de 2015, o Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres (UNISDR), realizou na cidade de Sendai, capital da província de Miyagi no Japão, a Terceira Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastres, quando foi adotado o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (2015 – 2030) (UN-ISDR, 2015), indicando que os desastres agravados pelas mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global estão se tornando mais frequentes e intensos, impedindo a transição para o desenvolvimento sustentável em diferentes regiões do Planeta Terra.

Segundo o referido marco, inúmeras evidências indicam que a exposição de pessoas e ativos cresce mais rapidamente do que a redução da vulnerabilidade, gerando novos riscos e um aumento constante em perdas por desastres, com significativo impacto sobre a economia, a sociedade, a saúde, a cultura e o meio ambiente, a curto, médio e longo prazo. Para o Marco de Sendai, pequenos desastres recorrentes e desastres de início lento afetam particularmente comunidades, famílias, pequenas e médias empresas, constituindo um percentual elevado das perdas. Nos países pobres ou em desenvolvimento, a mortalidade e as perdas econômicas são desproporcionalmente maiores em relação às nações ricas.

O objetivo do Marco de Sendai (2015 – 2030) da UN-ISDR é:

Prevenir novos riscos de desastres e reduzir os riscos de desastres existentes, através da implementação medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas que previnam e reduzam a exposição a perigos e a vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação, e, assim, aumentar a resiliência (2015, p. 7).

Para o Marco de Sendai da UNISDR (2015-2030), é urgente e fundamental prever, planejar e reduzir o risco de desastres, a fim de proteger de forma mais eficaz pessoas, comunidades e países, seus meios de vida, saúde, patrimônio cultural e socioeconômico, bem como os ecossistemas, fortalecendo assim a resiliência.

É necessário redobrar o trabalho para reduzir a exposição e a vulnerabilidade, evitando a criação de novos riscos de desastres, bem como criar um sistema de responsabilização pela criação de riscos de desastres em todos os níveis. As ações precisam ser centradas no combate aos fatores subjacentes de risco de desastres, como por exemplo, as consequências da pobreza e das desigualdades, mudanças e variabilidade climática, urbanização rápida e não planejada, má gestão do solo e fatores como o crescimento demográfico, arranjos institucionais fracos, políticas não informadas sobre riscos, falta de regulamentação e incentivos para o investimento privado na redução do risco de desastres, cadeias de suprimentos complexas, limitada disponibilidade de tecnologia, usos insustentáveis de recursos naturais, ecossistemas em declínio, pandemias e epidemias.

Segundo o Marco de Ação de Hyogo (2005 – 2015), a vulnerabilidade evidencia as condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que expõem uma comunidade ao impacto de riscos e perigos como um evento físico, fenômeno ou atividade humana potencialmente prejudicial e capaz de causar a perda de vidas humanas ou ferimentos, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental.

Hipoteticamente, os perigos naturais ameaçam “igualmente” todos os seres humanos, porém, são os pobres os mais atingidos por habitarem áreas vulneráveis e com alto grau de risco. O ideal seria a consecução de um projeto de desenvolvimento econômico, político, social e ambiental capacitado para construir um sistema de habitação de qualidade e de coleta de água pluvial adequado, levar água encanada,

saneamento básico, asfalto, educação, saúde, lazer e cultura para as áreas periféricas densamente povoadas e retirar as pessoas das áreas com risco eminente de desastres; seria um passo muito importante para consecução da resiliência.

O documento "Terminologia sobre a Redução de Risco de Desastres do UNISDR – 2009", publicado em maio de 2009 na cidade de Genebra, na Suíça, pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres (UNISDR), define resiliência como

a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade expostos a riscos de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira tempestiva e eficiente, através, por exemplo, da preservação e restauração de suas estruturas básicas e funções essenciais. (2009, p. 28).

No entanto, as ações visando a redução do risco de desastres não podem ser focadas somente na redução dos riscos decorrentes de eventos naturais extremos. Para atingirmos a resiliência, necessitamos da organização de um sistema de monitoramento público integrado e articulado com agentes privados que atuam na área.

Caso não tenhamos um meio rural resiliente, não conseguiremos produzir alimentos suficientes para a população e os diversos tipos de matérias primas que fomentam a produção industrial no meio urbano, não haverá resiliência urbana sem alimento em quantidade para garantir a sobrevivência dos habitantes das cidades.

No mundo atual, precisamos refletir mais sobre a fome e a produção de alimentos no mundo. Para o Relatório: Estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo 2019 elaborado por cinco Agências da ONU: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), Programa Mundial de Alimentos (PMA) e Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 820 milhões de pessoas passam fome atualmente no mundo.

Na visão de Canuto *et al.* (2017), a questão da fome no mundo vai além da dimensão produtiva; a comida não pode ser vista apenas como uma simples mercadoria, um mero produto para ser negociado no mercado. Na sua opinião, a concepção de sistema de "agricultura", deveria ultrapassar a situação de restrição à produção estando intrinsecamente ligada às culturas, tradições, histórias e paisagens rurais. O aumento da produtividade e da renda dos agricultores familiares seria fundamental para superar o estado de insegurança alimentar vigente no Brasil e no mundo.

Para Canuto *et al.* (2017), no que toca à agricultura, vale destacar que o modelo de produção monocultor atual é insustentável, mostrando graves sinais de esgotamento e, a médio e longo prazos, não terá condições de dar suporte para uma melhoria estável na oferta de alimentos. Aponta para a situação das reservas mundiais dos principais elementos componentes dos fertilizantes químicos que se encontram à beira da exaustão, para a gravidade da utilização de pesticidas em larga escala, contaminando os solos, as águas e os seres humanos, contribuindo para o aumento da incidências de pragas nas plantações, potencializando os desastres no meio rural, já agravados pelas secas severas e pelos períodos extremos de chuvas.

A produção monocultora e a criação de bovinos em pastagens nos latifúndios que provocam a compactação dos solos, os desmatamentos/queimadas que atualmente devastam a Amazônia e o Pantanal, erosões e o conseqüente assoreamento e poluição dos riachos e rios com resíduos dos agrotóxicos, estão entre os fatos apontados pelo autor.

Por outro lado, a biodiversidade das grandes áreas produtivas da agricultura industrial e tecnificada foi reduzida a níveis quase simbólicos e a agrobiodiversidade, base da alimentação humana tem ficado restrita a pouquíssimas variedades comerciais.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC/ONU), tem publicado inúmeros estudos sobre mudanças na dinâmica da temperatura atmosférica do Planeta Terra, indicando impactos socioeconômicos significativos no âmbito da produção agropecuária no Brasil e no mundo para as próximas décadas.

As regiões de climas áridos e semiáridos, como por exemplo, a África Setentrional, a Ásia Central e o Sertão Nordestino, poderão ficar ainda mais secas devido a redução das chuvas e o aumento da evaporação da umidade do solo e das águas acumuladas nos rios e lagos, diminuindo a disponibilidade de água para consumo humano, animal e para irrigação agrícola. Se está tendência se confirmar, podemos ter o agravamento da fome e da miséria pelo fato da maioria dos habitantes dessas regiões dependerem da agricultura tradicional para produzir seus alimentos e garantir a segurança alimentar.

Para a Embrapa (2018), o avanço do aquecimento e das mudanças climáticas poderá trazer impactos significativos para o Brasil e para a América do Sul. Entre estes impactos estão a extinção de habitat e de espécies, principalmente na região tropical; substituição de florestas tropicais por savanas e de vegetação semiárida por árida; aumento de regiões em situação de estresse hídrico (produção de água insuficiente para suprir as demandas da população, da produção agropecuária e industrial urbana), o aumento de pragas em culturas agrícolas e de doenças tais como a dengue e a malária, o deslocamento e migração de populações, podendo impactar a economia e aumentar a pobreza.

A concentração das chuvas em períodos curtos em decorrência das mudanças climáticas, tem provocado a expansão da agricultura irrigada. Os sistemas convencionais de irrigação por aspersão são os mais utilizados em virtude do custo para a montagem e do custo operacional; porém, são menos sustentáveis em relação aos automatizados por aspersão e gotejamento de última geração. O seu avanço poderá diminuir a vazão de rios e aprofundar o nível dos mananciais de águas subterrâneas, ameaçando a oferta de água para consumo humano principalmente no meio urbano, para o desenvolvimento da agropecuária familiar e, até mesmo o fluxo de água necessário para a geração de energia hidroelétrica.

Segundo Magnoni *et al.* (2012), para cientistas de diferentes áreas do conhecimento humano, as mudanças climáticas são responsáveis pelo aumento da temperatura e da evaporação no mundo, resultando na aceleração do ciclo hídrico nas regiões tropicais, elevando a pluviosidade em importantes regiões agrícolas do Planeta Terra. Ao mesmo tempo, a elevação pluvial tem reflexos positivos e negativos. Se a distribuição das chuvas for equilibrada durante o período vegetativo das plantas, favorecerá o aumento da produtividade. Por outro lado, se as chuvas forem mais concentradas, apresentando intervalos superiores a 20 dias de estiagem, o estresse hídrico poderá comprometer a produtividade agrícola. Por outro lado, o excesso de chuvas no período da colheita pode ocasionar perdas de safras e prejuízos significativos aos produtores.

Nas regiões de altas latitudes, por exemplo, o avanço da temperatura pode deixar os gélidos climas mais amenos, originando novas fronteiras agrícolas, entretanto, as mudanças na intensidade e frequência das chuvas em decorrência do aquecimento global e das mudanças climáticas estão provocando perdas significativas na produção agropecuária brasileira e mundial.

No Brasil, por exemplo, em algumas áreas o plantio da safra primavera/verão, antes realizado geralmente na primeira quinzena de outubro, está chegando cada vez mais próximo do mês de dezembro pela falta do volume pluviométrico adequado para que as sementes semeadas apresentem bons índices de germinação e, conseqüentemente, o desenvolvimento robusto das plantas geneticamente e biotecnologicamente modificadas para suportarem ora as altas temperaturas, ora a falta e o excesso de chuvas, ora o aumento da incidência de pragas potencializadas pelas mudanças climáticas.

Para o Marco de SENDAI (2015-2030) (UN-ISDR, 2015), para reduzir o risco de desastres, é necessário enfrentar os atuais desafios e se preparar para os futuros: focar o monitoramento para antecipar o risco, avaliar e compreender os riscos de desastres, compartilhar as informações e demonstrar como elas são geradas, fortalecer a governança e a coordenação entre as instituições e os setores relevantes, bem como articular a participação plena e significativa das partes interessadas nos níveis adequados, investir na resiliência econômica, social, de saúde, cultural e educacional de pessoas, comunidades e países e, no meio ambiente, por meio de tecnologias e pesquisas para melhorar os sistemas de alertas para vários tipos de perigos, preparação, resposta, recuperação, reabilitação e reconstrução.

Ainda segundo o Marco de SENDAI (2015-2030) (UN-ISDR, 2015), investir na prevenção de novos riscos de desastres e na redução por meio da implementação de medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas, é fundamental para prevenir e reduzir a exposição a perigos e a vulnerabilidade aos desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação e aumentar a resiliência no meio rural e urbano. A redução do risco de desastres exige engajamento e cooperação de toda a sociedade, empoderamento e participação inclusiva, acessível e não discriminatória, com especial atenção para as comunidades vulneráveis.

É no âmbito do contexto abordado que devemos valorizar o papel estratégico do ensino de Geografia na construção de uma educação capacitada para atender a quantidade com qualidade, conscientizar, emancipar e libertar a gente do povo da alienação intencionalmente construída para manter a distância entre riqueza e pobreza nos patamares vigentes.

No meio técnico, científico e informacional do mundo globalizado, a inovação para fins econômicos e sociais deveriam fazer parte das estratégias de todas as instituições públicas e privadas e de profissionais que atuam nas diferentes atividades empreendidas pelo homem. Então, como educadores, entendemos que tanto a educação regular quanto a técnica/tecnológica, não podem omitir os conhecimentos sobre esta nova era. Sendo assim, a capacidade de inovar é um componente estratégico para todas as atividades com potencial econômico, sejam industriais, agropecuárias, de comunicação e cultura e de pesquisas técnico-científicas e educacionais de interesses social.

Ensino de Geografia: Prevenir e antecipar para não remediar

O grande desafio de qualquer nação pobre ou em desenvolvimento do presente e do futuro, será a socialização do conhecimento técnico-científico e da inovação a partir da ampliação e do fortalecimento da Educação

No mundo globalizado, as reformas implementadas atualmente pelo governo federal via nova agenda de ajuste ultraneoliberal, desconsideram o Relatório da ONU de 2012, ao promoverem cortes drásticos nos investimentos públicos, prejudicando o avanço da ciência, da tecnologia, da informação, da inovação e a melhoria da qualidade da educação básica e superior pública e as constantes manifestações dos educadores como Libâneo *et al.* (2003),

Na ótica economicista e mercadológica, presente na atual reestruturação produtiva do capitalismo, o desafio essencial da educação consiste na capacitação da mão de obra e na requalificação dos trabalhadores, para satisfazer as exigências do sistema produtivo e formar o consumidor exigente e sofisticado para um mercado diversificado, sofisticado e competitivo. Trata-se, portanto, de preparar trabalhadores/consumidores para os novos estilos

de consumo e da vida moderna. O cidadão eficiente e competente, nessa ótica, é aquele capaz de consumir com eficiência e sofisticação e de competir com seus talentos e habilidades no mercado de trabalho (2003, p. 111/112).

Como podemos observar, Libâneo *et al.* (2003) apontam a redução da capacitação e requalificação da mão de obra aos interesses em satisfazer às exigências da produção e do consumo, não permitindo qualquer avanço na direção da construção e organização coletiva do trabalhador.

Entendemos que a qualificação profissional é essencial pelo fato do contexto técnico-científico e informacional atual exigir cada vez mais conhecimentos e criatividade do trabalhador, logo, investimento na sua formação inicial, continuada e na assimilação da inovação tecnológica necessária para elevar a produtividade, a qualidade dos produtos manufaturados, garantindo a competitividade das empresas no mercado nacional e global. Porém, ela também deveria contribuir com a redução das desigualdades sociais e na melhoria da qualidade de vida do trabalhador.

Temos consciência de que não existe conhecimento científico e tecnológico neutro e descolado do mundo real, já que a produção científica, tecnológica e informacional é produto e reflexo de seu tempo, um saber interdisciplinar relacionado às condições materiais e intelectuais que forjam o seu desenvolvimento no âmbito da sociedade. Assim, para que seja possível desenvolver um país democrático, soberano e justo será necessário desenvolver as pessoas, elevando-as ao patamar de informação disponível e dos conhecimentos básicos sobre ciência, tecnologia e informação, primordiais para o desenvolvimento da criatividade e da inovação produtiva e social no âmbito do mundo globalizado.

Nesse contexto, a Educação escolar e não escolar ganha relevância diante da necessária conscientização para o desenvolvimento de um projeto econômico, político, social e ambiental sustentável ao longo das próximas décadas do século XXI, devendo as questões aqui colocadas constituir conceitos e conteúdos nas diferentes áreas do conhecimento humano, principalmente na Geografia que tem a sociedade como tema central, como nos ensina Ruy Moreira (2007) pois são as relações sociais que indicam como a natureza será apropriada e estudada a partir daquilo que é a expressão material visível da sociedade: o espaço geográfico. Com o avanço da ciência, da tecnologia e da informação moderna, precisamos cada vez mais desenvolver conhecimentos estratégicos e formar profissionais para pensar e agir ao mesmo tempo.

A complexidade e flexibilidade técnico, científica-informacional e laboral do mundo atual colocam novos desafios para a educação, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de projetos de aplicação científica e tecnológica no âmbito do espaço escolar que permitam a articulação entre teoria e prática (nenhuma relação aqui com a Pedagogia dos Projetos ou com a Pedagogia Tecnicista), como salientara Freire (1997), "*transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador*" (1997, p. 37).

A garantia de acesso à Educação que permita desencadear um processo de melhoria significativa na cadeia produtiva, fortalecendo o mercado interno e tornando sua economia mais robusta, sustentável e competitiva no mercado externo, condição primordial para produzir riqueza, promover melhor distribuição de renda e elevar a qualidade de vida da população.

Ferreira do Vale (2018) considera que no mundo atual, a educação básica e superior deveriam estimular os jovens a se tornarem "profissionais da ciência e da tecnologia", para avançarmos cada vez mais na mobilização do conhecimento já existente, projetando a plataforma futura de saberes que o país necessita para conceber um projeto de desenvolvimento econômico, político,

social e ambiental sólido e sustentável em sua plenitude. O trabalho educativo necessário é para o educador, aquele que permite a síntese entre teoria e atividade prática transformadora, como meio fundamental para instrumentalizar as pessoas.

O saber sistematizado (conteúdo) será tanto mais eficaz quanto mais difundido for a democratização do conhecimento (ciência, tecnologia, inovação, cultura etc.), condição básica para o desenvolvimento do país. Em contrapartida, é preciso ter clareza de que os conteúdos não valem por si mesmos; eles adquirem sentido quando integrados a um quadro de preocupações sociais reais.

Neste contexto, o professor é o elemento decisivo no processo de democratização do conhecimento e a educação é atividade mediadora desenvolvida no interior da prática social global, pelo fato de não agir diretamente sobre a realidade. Temos que ter a consciência de que a ação educativa não transforma de modo direto e imediato e sim de modo indireto e mediato atuando sobre os sujeitos da prática através da instrumentalização, conscientização, participação e pensamento crítico transformador.

A instituição escolar, seja ela básica ou superior, deve ser o local da transmissão e assimilação do saber sistematizado tomando como referência para o trabalho pedagógico o diálogo com a cultura acumulada no processo de evolução do ser humano.

O professor na sua especialidade contribui decisivamente para a democratização da sociedade ao instrumentalizar as populações, dotando-as das ferramentas de caráter geográfico, histórico, matemático, biológico, agrônomo, literário etc. A contribuição do professor será tanto mais positiva quanto mais o professor for capaz de compreender os vínculos de sua prática com a prática social global.

Na visão de Andrade (1996, p. 85-86.),

“A Geografia ainda dispõe de meios para orientar o processo de desenvolvimento dentro de uma linha de visão total da realidade, procurando preservar os direitos sociais da população e os recursos naturais que devem ser explorados de forma a que não degradem a natureza. O homem tem o direito de explorar os recursos de que dispõe, mas não pode fazê-lo pensando apenas na maximização dos lucros e na apropriação por minorias ávidas de riquezas, esquecendo os direitos da população e a necessidade de preservação da natureza. A Geografia, por uma posição dinâmica, pode conduzir a sociedade a produzir sem destruir”.

A reflexão de Andrade (1996) evidencia que é preciso ter clareza sobre o objeto da Ciência Geográfica para então definirmos os conceitos e conteúdos fundamentais que tomados como categorias de análise poderão nos permitir uma análise realista do mundo atual.

O geógrafo e Professor Ruy Moreira, em *O que é Geografia* (1985), expõe a especificidade da ciência geográfica ao considerá-la “um saber vivido e aprendido pela própria vivência. Um saber que nos põe em contato direto com o nosso mundo exterior, com o seu todo e com cada um dos seus elementos, a um só tempo” (p. 58).

Para Moreira (1985)

“Chega a parecer natural que a Geografia tenha se tornado uma ciência da aparência, uma vez que quando todos nós deitamos os olhos sobre o mundo a primeira coisa que salta as nossas vistas é a sua geografia. E é esta sua aparência. O que pode estar trás do que a Geografia aparenta ser deve já estar transparente (1985, p. 66).

Ao observar a localização e a distribuição dos objetos que resultam no arranjo espacial, esse é tomado como real, como concreto, o que fez da Geografia uma “ciência

da aparência" definida ora como uma "descrição da paisagem", ora como "estudo da relação homem-meio", ora como "organização do espaço pelo homem".

A percepção nos dá um *conhecimento empírico*, que em si mesmo ainda não é conhecimento já que "a coisa em si não se manifesta imediatamente ao homem" como escrevera Karel Kosik, e, "em virtude dessa manifestação não-imediata da essência ao pensamento humano, os homens têm que percorrer desvios para poder alcançá-la". O *conhecimento conceitual* é esse desvio e, para Kosik, o único meio através do qual se pode conhecer a realidade em sua concreticidade (1976, p. 17). O espaço geográfico é a aparência de que o processo historicamente concreto do trabalho é a essência.

A ciência geográfica fundamenta-se na compreensão do espaço como totalidade, ensinar Geografia significa possibilitar a compreensão do espaço nos aspectos materiais e imateriais considerados como um "conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de *sistemas de objetos e sistemas de ações*, não considerados isoladamente, mas como o quadro único onde a história se dá". Milton Santos em *A natureza do espaço* (1996), define os sistemas de objetos e de ações:

No princípio, tudo eram coisas, enquanto hoje tudo tende a ser objeto, já que as próprias coisas, dádivas da natureza, quando utilizadas pelos homens a partir de um conjunto de intenções sociais, passam, também, a ser objetos. Assim a natureza se transforma em um verdadeiro sistema de objetos e não mais de coisas. "O espaço é hoje um sistema de objetos cada vez mais artificiais, povoado por sistema de ações imbuídos de artificialidade... As ações humanas não se restringem aos indivíduos, incluindo, também, as empresas, as instituições (1996, p. 51).

Segundo o geógrafo Milton Santos, a evolução que marca as etapas do processo de trabalho e das relações sociais marca, também, as mudanças verificadas no espaço geográfico, tanto morfologicamente, quanto do ponto de vista das funções e dos processos. É assim que as épocas se distinguem umas das outras. Para Santos (1996),

Todo e qualquer período histórico se afirma com um elenco correspondente de técnicas que o caracterizam e com uma família correspondente de objetos... Em realidade, não há apenas novos objetos, novos padrões, mas, igualmente, novas formas de ação (1996, p. 77).

Numa sociedade estruturada em classes, o espaço tem por conteúdo as relações contraditórias dessas classes e a correlação de forças que entre elas se estabeleça (MOREIRA, 1985, p. 92). É a partir da análise da sociedade concreta, dos espaços contraditórios que produz, que o seu ensino ganha relevância social. O objetivo do ensino da Geografia escolar nas palavras de Pereira (1996, p. 14) é o de ensinar a ler o espaço geográfico, conseguir "olhar para o espaço e perceber que ele apresenta algum sentido e que pode fornecer algumas indicações e conhecimentos acerca do funcionamento da sociedade e dos outros elementos da natureza em que o aluno está inserido.

Pensar o ensino da Geografia que possibilite o contato, a análise e a interpretação dos fatos e dos fenômenos a partir dos conceitos fundamentais da ciência geográfica, tendo os conteúdos da realidade mais próxima como ponto de partida nos leva a buscar as concepções pedagógicas críticas, assim denominadas em função de estarem voltadas aos interesses da maioria da população, em formular propostas e desenvolver estudos no sentido de tornar possível uma escola articulada aos interesses concretos do povo.

As práticas pedagógicas que tomam como ponto de partida a prática social, as vivências e conhecimentos construídos cotidianamente, que têm o lugar da criança e

do jovem como referência inicial. Os trabalhos do Geógrafo Álvaro José de Souza, nos Encartes Pedagógicos do Jornal O Espaço do Geógrafo, da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção local Bauru, demonstravam a preocupação com a necessária articulação da Geografia às demais áreas do conhecimento, com destaque à Educação.

Para transpormos esta utopia em direção à realidade, a Educação, especialmente a pública, deveria colocar a prática social como ponto de partida e ponto de chegada do processo de ensino e aprendizagem. O verdadeiro processo de ensino e aprendizagem é aquele que ao mesmo tempo consegue identificar, equacionar e sugerir soluções para os principais problemas vividos no contexto da prática social. É no âmbito da prática social que o professor poderá encontrar os temas relevantes para desenvolver o ensino, a pesquisa e a extensão. Uma educação que vai muito além do treinamento tecnicista neoliberal para a qual nos alertara Paulo Freire (1997)

É neste sentido que reinsisto em que formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas. E por que não dizer também da quase obstinação com que falo de meu interesse por tudo o que diz respeito aos homens e as mulheres, assunto de que saio e a que volto com gosto de quem a ele se dá pela primeira vez. Daí a crítica permanentemente presente em mim à malvadeza neoliberal, ao cinismo de sua ideologia fatalista e a sua recusa inflexível ao sonho e à utopia (1997, p. 15).

A ênfase nessa proposta metodológica decorre das considerações de que “os conceitos são formados pelos sujeitos na sua relação com as coisas do mundo, em um processo complexo que pressupõe a relação entre os conceitos cotidianos e os conceitos científicos” e que a formação de conceitos, “ajudam a ver o mundo não somente como um conjunto de coisas dispersas na realidade mas permitem converter as coisas, por meio de operações intelectuais (conhecimento, sensações, imaginação, entre outras), em objetos, teoricamente espaciais, em objetos do pensamento”, como apontara Cavalcanti (2019, p.146).

Preocupado com a intencionalidade da homogeneização dos conteúdos da Geografia em âmbito nacional e com as tentativas de controle da disciplina, Souza (2001) propôs outros caminhos para o ensino da Geografia.

[...] se fugirmos aos conteúdos impostos no Ensino Fundamental e soubermos planejar nosso trabalho centrados na construção de conceitos essenciais à consecução do saber geográfico, poderemos transformar o ensino de nossa disciplina em algo muito eficaz e muito condizente com os objetivos do saber geográfico) [...] os fins estabelecidos de forma clara e objetiva, deverão sempre considerar o que se pretende com o ensino da Geografia e com a transformação do aluno como ser social, diante dos desafios que o mundo nos impõe e, muitas vezes, mascara. A partir dessa postura, surge a necessidade de trabalharmos com determinados conceitos, cuja construção não estará limitada a um determinado momento do nosso curso e muito menos a uma unidade conteudista. Por isso mesmo, é preciso tê-los claros, assim como ter claras as etapas de sua construção (2001, p. 9).

Trabalhar a partir da construção de conceitos implica em profundas transformações não só no desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula, mas também no ato de planejar o seu desenvolvimento. A construção de conceitos passa a ser um fim, ao passo que os conteúdos transformam-se em meios, o que contribui

de forma substancial para criar uma Geografia menos informativa e portanto, mais formativa, comprometida com a construção do cidadão consciente.

Na visão de Cavalcanti (2011),

A formação de conceitos geográficos é uma habilidade essencial para a compreensão da realidade para além de sua dimensão empírica, na medida em que os conceitos permitem fazer generalizações e incorpora um tipo de pensamento que é capaz de ver o mundo não somente como um conjunto de coisas, mas um modo de pensamento que é capaz de converter tais coisas, por meio de operações intelectuais, em objetos espaciais (teoricamente espaciais, se assim se pode dizer) (2011, p. 201)

Historicamente, sempre existiu na educação e no ensino de Geografia uma lógica dos conteúdos herdada da educação tradicional. Para Pereira (1996), essa situação decorre, na maioria das vezes, da formação deficitária e da jornada de trabalho estafante, que impedem a reflexão sobre os objetivos da Geografia no processo de ensino e aprendizagem dos educandos, a definição, pesquisa e organização dos conteúdos.

Os conteúdos ensinados em sala de aula envolvem a definição de objetivos e de valores e se os tomamos com a finalidade da transformação, o ensinar a ler o espaço geográfico significa construir um olhar concreto para o espaço e seus significados, para dinâmica de funcionamento da sociedade sobre o espaço e da relação com os outros elementos que compõe a natureza. Aqui está a justificativa para a alfabetização geográfica dos alunos da educação básica pública; despertar para o sentimento de pertencimento e para a cultura da reflexão e da participação coletivas, necessária para a concretização de ações, aqui pensadas em direção à prevenção do risco de desastres naturais e à construção da resiliência no espaço urbano e rural.

Para Capriles (1989), o educador soviético Anton Semiónovitch Makarenko escreveu com muita propriedade que

não se poderá imaginar o coletivo se tomarmos a simples soma de pessoas isoladas; ele é um organismo social vivo e, por isso mesmo, possui órgãos, atribuições, responsabilidades, correlações e interdependência entre as partes. Se tudo isso não existe, não há coletivo, há uma simples multidão, uma concentração de indivíduos (1989, p. 154).

Essa relação é destacada também em Brandão (1984), ao tomar como referência a concepção Libertadora da Educação, considera a contribuição do educador na ampliação da participação social, condição urgente para a consciência socioambiental que colabore para frear o processo de degradação social e do meio ambiente em curso num mundo sob égide do mercado e da mercadoria. Nessa direção, as considerações de Bordenave (1981)

A participação é uma necessidade humana e, por conseguinte, um direito das pessoas. A participação se justifica por si mesma, não por seus resultados. A participação é um processo de desenvolvimento da consciência crítica e um processo de aquisição do poder. A participação serve à apropriação do desenvolvimento pelo povo. A participação é uma capacidade que se aperfeiçoa. A participação pode ser provocada e organizada sem que isto signifique necessariamente manipulação. A participação é facilitada pelo desenvolvimento dos fluxos de comunicação e pelo aumento das habilidades comunicativas. Devem ser aceitas as diferenças individuais na forma de participar (1981, p. 102).

Essa concepção de mundo e de educação é entendida aqui como condição para a construção de uma sociedade resiliente, pois, sem a construção de um projeto de escola pública para atender a quantidade com qualidade, não teremos um ensino de Geografia que desperte o interesse e a curiosidade nos alunos sobre a importância do ler, entender, se responsabilizar e atribuir responsabilidades frente às transformações do espaço geográfico pelo homem. Lembrando aqui as palavras de Callai (1998, p. 69), *“o que acontece na vida de uma sociedade acaba criando marcas no espaço, ou por outra, a sociedade deixa no espaço as suas marcas”*.

O mundo globalizado atual, exige uma Geografia escolar que vá muito além da descrição desinteressante do espaço, da paisagem e dos dados que impedem o entendimento dos fatos. Os Professores e as suas Geografias precisam, considerando as suas dificuldades e lutas, romper a pretensa neutralidade intencionalmente construída através das propostas pedagógicas não críticas, tradicionais ou liberais, que dificultam a relação entre os conteúdos e a realidade, democracia e participação, justiça e condições ideais de vida, segurança e igualdade social, desigualdades sociais e degradação ambiental.

Para Kobayama *et al.* (2006),

Nas últimas décadas, o número de registro de desastres naturais em várias partes do mundo vem aumentando consideravelmente. Isto se deve, principalmente, ao aumento da população, a ocupação desordenada e ao intenso processo de urbanização e industrialização. Dentre os principais fatores que contribuem para desencadear estes desastres nas áreas urbanas destacam-se a impermeabilização do solo, o adensamento das construções, a conservação de calor e a poluição do ar. Enquanto que nas áreas rurais, destaca-se a compactação dos solos, o assoreamento dos rios, os desmatamentos e as queimadas (2006, p. 12).

As inúmeras favelas existentes nas grandes regiões metropolitanas do país, resultam da concentração de riqueza, da falta de planejamento e da especulação imobiliária que majora o preço do solo urbano em favor das classes sociais mais abastadas, não restando outra opção para os pobres a não ser a ocupação das áreas periféricas caóticas, promovendo ao mesmo tempo, a segregação espacial e social. A maioria das favelas possuem ruas sem ou com pavimentação asfáltica/iluminação pública ruim e um sistema precário de distribuição de água potável, energia elétrica, de coleta de esgoto e água pluvial e com a ausência de serviços públicos de qualidade nas áreas da educação, transporte, saúde, lazer, esporte e cultura. O entendimento sobre o processo de ocupação e parcelamento do solo urbano e rural é fundamental para gente do povo tenha consciência da importância da conquista de um habitat seguro e resiliente.

Para tanto, os conceitos estruturais da Geografia lugar, paisagem, território, espaço podem ser desenvolvidos a partir dos conceitos mais específicos como o urbano, rural, relevo, rede hidrográfica, ambiente, clima, tempo, aquecimento global, mudanças climáticas, degradação ambiental e social, desastres naturais e antrópicos, risco, vulnerabilidade, prevenção, mitigação, sustentabilidade, resiliência, dentre outros. Precisamos ensinar e difundir o conhecimento geográfico na totalidade, levando em consideração principalmente os interesses das populações pobres e vulneráveis tanto no contexto socioeconômico e climático da realidade e favorável aos detentores do político e econômico.

Diante do panorama evidenciado, esta e outras questões terão que ser consideradas e trabalhadas pelo o professor de Geografia na sala de aula para construir a consciência necessária para que a gente do povo possa entender a importância do desenvolvimento

de ações concretas necessárias para promover a redução efetiva da pobreza e mitigar os riscos decorrentes de eventos climáticos extremos. É necessário construir a cultura do prevenir e antecipar para não remediar no âmbito da sociedade brasileira e mundial.

Referências

- ANDRADE, M. C. de. **Globalização & geografia**. Recife: Editora Universitária UFPE, 1996.
- AZEVEDO, M. T. **Transformação digital na indústria: indústria 4.0 e a rede de água inteligente no Brasil**. 2017. 177 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- BENKO, G. **Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- BORDENAVE, J. E.D. **O que é participação**. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- BRANDÃO. C. R. **Pensar a prática**. São Paulo: Loyola, 1984.
- BRANDÃO. C. R. **Saber e ensinar**. Campinas: Papyrus, 1986.
- BRASIL. **Decreto nº 5.798 de 7 de junho de 2006**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5798.htm. Acesso em: 12 mar. 2018.
- CALLAI, H. O lugar na geografia e as monografias municipais. *In*: CALLAI, H. **Ensinar e aprender geografia**. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Porto Alegre, 1998.
- CANUTO, J. *et al.* Os sistemas agroflorestais biodiversos na perspectiva da segurança alimentar. *In*: MAGNONI JUNIOR, L. *et al.* (orgs). **JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2017. p. 373-389.
- CASTRO, A. L. C. **Glossário da defesa civil nacional: estudos de riscos e medicina de desastres**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 1998.
- CAPRILES, R. **Makarenko: o nascimento da pedagogia socialista**. São Paulo: Scipione, 1989.
- CARVALHO, H. G. de *et al.* **Gestão da inovação**. Curitiba: Aymar, 2011.
- CAVALCANTI, L. de S. A geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO: PERSPECTIVAS ATUAIS, 1., 2010, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 2010.
- CAVALCANTI, L. de S. Ensinar geografia para a autonomia do pensamento: o desafio de superar dualismos pelo pensamento teórico crítico. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 1, número especial, p. 193-203, out. 2011.
- CAVALCANTI, L. de S. **Pensar pela geografia: ensino e relevância social**. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2019. 232 p.
- EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília: Embrapa, 2018.
- ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE LAS NACIONES UNIDAS (UN/ISDR). **Terminología sobre reducción del riesgo de desastres**. Ginebra, Suiza: UN/ISDR, 2009. Disponível em: http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf. Acesso em: 22 out. 2017.
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2019. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. **Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía**. Roma: FAO, 2019.
- FERREIRA DO VALE, J. M. **Estudos de educação escolar: reflexão sobre a prática da educação**. Bauru: Novas Edições Acadêmicas, 2018.
- FOLZ, C. J.; CARVALHO, F. H. T. de. **Ecossistema inovação**. Brasília, Embrapa, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- IANNI, O. **A era do globalismo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

- KOBIYAMA, M.; GOERL, R.F.; SILVA, R.V. Redução de desastres naturais relacionados às inundações: problemas e soluções. *In: MEDIONDO, E.M. et al. (org.). Conceitos e aplicações em águas urbanas.* Porto Alegre: ABRH, 2005.
- KOBIYAMA, M. *et al.* **Prevenção de desastres naturais:** conceitos básicos. Curitiba: Organic Traiding, 2006.
- KOSIK, K. **Dialética do concreto.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.
- LACOSTE, Y. **A geografia:** isso serve em primeiro lugar para fazer a guerra. Campinas: Papirus, 1993.
- LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão escolar.** Goiânia: Alternativa, 2001.
- LIBÂNEO, J. C. *et al.* **Educação escolar:** políticas, estruturas e organização. São Paulo: Cortez, 2003.
- LIMA, L. C. **Novo espaço da produção:** os tecnopolos. 1994. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994
- MAGNONI, A. F. *et al.* O monitoramento climático e o alerta de desastres naturais na era da comunicação digital. **Ciência Geográfica**, Bauru - SP, ano 16, v. 16, n. 2, p. 268-279, jan/dez, 2012.
- MOREIRA, R. Categorias, conceitos e princípios lógicos para (o ensino e o método de) uma geografia dialeticamente pensada. *In: MOREIRA, R. Escola pública e sociedade.* São Paulo: Saraiva, 2002.
- MOREIRA, R. **O que é geografia.** São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.
- MOREIRA, R. **Pensar e ser em Geografia.** São Paulo: Contexto, 2007.
- MOREIRA, R. Uma ciência das práticas e saberes espaciais. **Revista Tamoios**, São Gonçalo (RJ), ano 13, n. 2, p. 26-43, jul.-dez., 2017.
- OCDE; FINEP. **Manual de Oslo:** diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3. ed. s.l.: OCDE, 2005. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2019.
- OLIVEIRA, J. F. de. **Educação escolar:** políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2003.
- PAINEL de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade Global. **Povos resilientes, planeta resiliente: um futuro digno de escolha.** Nova York: Nações Unidas, 2012.
- PEREIRA, D. Entrevista com Professor Diamantino Pereira. **O Espaço do Geógrafo**, n. 8, p. 13-15, 1996.
- PETRAS, J. **Armadilha neoliberal.** São Paulo: Xamã, 1999.
- PINTO, Á V. **O conceito de tecnologia.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- REIS, D. **Gestão da inovação tecnológica.** São Paulo: Manole, 2007.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.
- SANTOS, M. **O país distorcido:** o Brasil, a globalização e a cidadania. São Paulo: Publifolha, 2002.
- SANTOS, M. **Por uma outra globalização:** do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: São Paulo: Record, 2003.
- SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo, globalização e meio técnico-científico informacional.** São Paulo: HUCITEC, 1994.
- SINGER, P. **Globalização e precarização do trabalho.** São Paulo: Contexto, 1998.
- SOUZA, Á. J. de. Geografando ou aprendendo a fazer Geografia. **O Espaço do Geógrafo**, n. 27, jul./set. 2001.
- RUTHERFORD, F. J.; AHLGREN, A. **Ciência para todos.** Lisboa: Gravidia, 1995.
- TOMINAGA, L. K. Desastres naturais: por que ocorrem? *In: TOMINAGA, L. K. Desastres*

naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2015.

UNISDR. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030**. Genebra, 2015. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf>. Acesso em abril de 2020.

UNISDR. **Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters**. Genebra: ONU, 2005. Disponível em: <<http://www.refworld.org/docid/42b98a704.html>>. Acesso em maio de 2020.

VALE, J. M. F. do. Projeto político-pedagógico como instrumento coletivo de transformação do contexto escolar. In: BICUDO, M. A. V., SILVA JÚNIOR, C. A. da. **Formação do educador e avaliação educacional**. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 73-74.

