

Investigando a Chuva: material didático para a Educação Básica.

Marcia Regina Balbino¹, Taitiâny Kárita Bonzanini²

¹ UNESP/ Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - marcia.balbino@alumni.usp.br

² Universidade de São Paulo/USP/ESALQ/Departamento de Economia, Adm. e Sociologia – taitiany@usp.br

INTRODUÇÃO

A chuva constitui um dos fenômenos naturais mais presentes no cotidiano humano, influenciando hábitos, atividades e formas de organização social. Na maior parte das vezes, é percebida apenas por suas implicações imediatas, como molhar, resfriar, refrescar, aliviar períodos de estiagem ou provocar alagamentos, o que contribui para que sua complexidade seja frequentemente invisibilizada no ambiente escolar. No entanto, ao ser tomada como objeto de investigação, a chuva revela-se um fenômeno dotado de múltiplas dimensões (físicas, ambientais, sociais, econômicas, culturais etc.), capazes de sustentar processos de aprendizagens significativas e interdisciplinares no campo da Educação Básica. Esse potencial torna-se ainda mais relevante no contexto contemporâneo, no qual eventos climáticos extremos, impactos socioambientais e discussões sobre sustentabilidade ganham destaque na agenda pública e educacional.

Considerando esse cenário, este artigo apresenta o produto educacional “Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens” (Balbino e Bonzanini, 2023), elaborado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/USP). O material consiste em uma Sequência Didática (SD) destinada a docentes da Educação Básica, com estrutura flexível, adaptável aos diferentes segmentos escolares e alinhada às demandas da Alfabetização Científica. Ao articular vivências, problematização e investigação, a proposta busca promover uma compreensão ampliada do fenômeno da chuva, aproximando ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

A escolha por uma abordagem que privilegia fenômenos reais decorre da necessidade de repensar práticas tradicionais de ensino de Ciências, que historicamente se apoiam na transmissão de informações técnicas e descontextualizadas. Estudos nacionais e internacionais têm demonstrado que práticas baseadas na memorização e na repetição pouco contribuem para a construção de conhecimentos duradouros ou para a formação de estudantes capazes de interpretar e intervir em situações complexas do cotidiano (Ausubel, 2003; Pozo, 2002; Freire, 1996). Nesse sentido, o ensino de Ciências Ambientais exige metodologias que favoreçam relações significativas entre os conteúdos escolares e as experiências, saberes e problemas vivenciados pelos alunos.

É nesse contexto que a Aprendizagem Centrada em Eventos (ACE) se apresenta como uma abordagem metodológica pertinente e, portanto, selecionada para embasar a SD. Proposta por

Watts et al. (1997), a ACE organiza o processo educativo a partir de um evento real, concebido como uma ocorrência ou situação repleta de significados sociais que mobiliza interesse humano. A partir desse ponto central, desenvolvem-se atividades que estimulam discussões, investigação, integração curricular e construção coletiva do conhecimento. Como ressalta Cruz (2001), um evento bem escolhido possui capacidade de provocar questionamentos, alimentar a curiosidade, favorecer o diálogo entre disciplinas e conectar explicações científicas a aspectos socioculturais amplamente reconhecidos pelos estudantes.

Ao adotar a ACE como base teórico-metodológica, a SD apresentada neste artigo se articula também ao enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Essa perspectiva compreende a educação em Ciências como espaço privilegiado para a reflexão crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na vida social, bem como sobre as implicações éticas, políticas e ambientais relacionadas ao avanço técnico-científico. Assim, ensinar Ciências Ambientais implica evidenciar as inter-relações entre fenômenos naturais e decisões humanas, discutindo impactos, riscos, desigualdades, alternativas e possibilidades de ação. Ao integrar a ACE ao enfoque CTSA, amplia-se o potencial formativo da SD ao permitir que o fenômeno chuva seja compreendido tanto do ponto de vista dos mecanismos científicos quanto de suas consequências e significados no mundo contemporâneo. Tais características dialogam com a proposta de Ensino por Investigação.

Para a elaboração da SD, optou-se pela chuva como evento estruturador em razão de sua familiaridade com o cotidiano dos estudantes, aliada à sua grande relevância ecológica, social e econômica. O Brasil é reconhecido por sua abundante disponibilidade hídrica e pelo papel determinante da Floresta Amazônica na circulação de umidade, favorecendo a formação de chuvas e a regulação climática em vastas regiões do país. Essa condição climática influencia diretamente ecossistemas, atividades agrícolas e pecuárias, abastecimento urbano, geração de energia e a própria manutenção da biodiversidade. No entanto, tal abundância não se distribui de forma uniforme no território nacional. A irregularidade espacial e temporal das precipitações resulta em cenários de vulnerabilidade que incluem secas prolongadas, enchentes, deslizamentos, crise hídrica, perdas econômicas e danos socioambientais expressivos.

Nesse contexto, Pinto (1976) destaca que, embora fenômenos hidrológicos como a chuva pareçam suficientemente conhecidos devido à regularidade com que ocorrem, os efeitos catastróficos provocados por chuvas abundantes e estiagens evidenciam a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre esses fenômenos. Da mesma forma, a correlação entre o progresso e o grau de utilização dos recursos hídricos revela a importância de tais conhecimentos para seu melhor aproveitamento.

Além disso, diferentes estudos apontam que as mudanças climáticas têm intensificado a variabilidade atmosférica, tornando mais frequentes e severos os eventos extremos. Marengo (2008) destaca que tempestades intensas, estiagens prolongadas e ondas de calor configuram desafios

crescentes para a gestão pública, para a produção agrícola, para os sistemas de abastecimento e para a segurança de populações vulneráveis. Nobre (2012) amplia essa discussão ao evidenciar que compreender a chuva no contexto das mudanças climáticas exige considerar não apenas dados físicos e meteorológicos, mas também aspectos sociais, políticos e econômicos que influenciam a capacidade de adaptação e mitigação das comunidades.

Essas discussões legitimam a escolha da chuva como tema central, uma vez que se trata de um fenômeno que atravessa dimensões científicas e sociais de forma inseparável. Ao estudar a chuva, os estudantes são convidados a observar, descrever, investigar, interpretar e argumentar sobre um fenômeno que exerce influência direta em suas vidas e em seus territórios. Além disso, tal abordagem potencializa a formação de uma postura crítica e participativa, estimulando o entendimento de que a ciência não é neutra nem isolada, mas parte de processos históricos, culturais e políticos que moldam a sociedade.

A Sequência Didática contempla o que é previsto pela estratégia metodológica ACE, ou seja, foi planejada para substituir a centralidade das aulas expositivas por atividades práticas, dialógicas e investigativas. As propostas incluem momentos de exploração inicial do fenômeno, leitura e interpretação de textos, observações diretas, experimentações, discussões em pequenos grupos e socializações coletivas. Esse movimento favorece que ocorram diferentes interpretações, e sejam confrontadas, permitindo que os estudantes reelaborem suas ideias de forma colaborativa.

Nesse processo, o professor atua como mediador da investigação, propondo problematizações, incentivando o levantamento de hipóteses, orientando a coleta e análise de dados e promovendo a sistematização dos conhecimentos construídos. Sua atuação é fundamental para favorecer a passagem de explicações baseadas no senso comum para interpretações cientificamente fundamentadas, bem como para articular os conhecimentos às suas implicações sociais e ambientais.

Outro aspecto fundamental da SD é seu caráter interdisciplinar. Em sintonia com os princípios da ACE, diferentes áreas do conhecimento contribuem para ampliar a compreensão da chuva. A Geografia aborda escalas, mapas e dinâmicas territoriais; as Ciências Naturais explicam processos físicos e químicos envolvidos na formação da chuva; a Matemática auxilia na leitura e interpretação de dados; as Linguagens estimulam a comunicação, argumentação e registro; e as Ciências Humanas permitem compreender impactos sociais, culturais e econômicos. Essa integração favorece a construção de conhecimentos mais consistentes e contextualizados.

Assim, o produto educacional “Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens” apresenta-se como uma proposta pedagógica que articula sensibilização, investigação e reflexão crítica, oferecendo aos docentes um percurso didático robusto e flexível. Ao mobilizar diferentes dimensões do fenômeno chuva e estabelecer conexões com questões contemporâneas, como mudanças

climáticas, eventos extremos, gestão dos recursos hídricos e justiça ambiental, o material contribui para a formação de estudantes capazes de interpretar o mundo e participar de decisões que envolvem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

O fenômeno chuva enquanto evento educativo evidencia o potencial da abordagem baseada na Aprendizagem Centrada em Eventos, articulada ao enfoque CTSA, para o ensino de Ciências Ambientais. A proposta busca fortalecer práticas pedagógicas que favoreçam aprendizagens contextualizadas, críticas e integradas, contribuindo para uma educação científica alinhada às demandas e desafios do século XXI.

DESENVOLVIMENTO

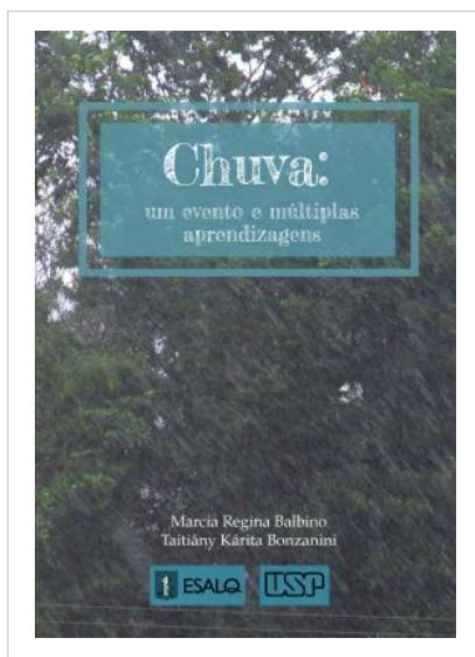
A elaboração do produto educacional, o e-book “Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens”, ocorreu no âmbito da pesquisa de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/USP) e encontra-se disponível gratuitamente no Portal de Livros Abertos da Universidade de São Paulo.

A obra contém uma Sequência Didática (SD) composta por dez atividades estruturadas a partir dos referenciais teóricos de Zabala (1998). A elaboração da SD buscou responder de que modo a metodologia Aprendizagem Centrada em Eventos (ACE) pode favorecer um ensino mais contextualizado sobre o tema água no Ensino Fundamental, alinhando-se aos objetivos da pesquisa.

A organização metodológica da SD considerou os pressupostos da ACE, conforme Watts et al. (1997), Cruz e Zylbersztajn (2000), Cruz (2001). A Sequência Didática foi estruturada a partir de questões investigativas que orientam o percurso de aprendizagem e favorecem o protagonismo dos estudantes. Entre as principais perguntas norteadoras destacam-se: *De onde vem a chuva? Como a chuva se forma? Por que chove mais em alguns lugares do que em outros? Quais são os impactos da chuva no ambiente e na sociedade? A chuva pode causar problemas? Como podemos nos preparar para eventos extremos?* Essas questões são retomadas ao longo das atividades e progressivamente aprofundadas, possibilitando a articulação entre conhecimentos prévios e conceitos científicos.

Assim, a produção foi orientada pelos princípios centrais da estratégia: ênfase na resolução de problemas reais; a integração entre conhecimentos de diferentes áreas; e o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem. Além disso, os parâmetros orientadores da ACE (Cruz, 2001) foram analisados e incorporados ao planejamento para garantir a fidelidade à metodologia e assegurar que a SD favorecesse a observação, explicação e interpretação de eventos relacionados ao fenômeno natural chuva, articulando dimensões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais.

Figura 1. Capa do livro: “Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens”



Fonte: Autores do livro - <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/976>

A chuva foi selecionada como evento central para aplicação da ACE na Sequência Didática por constituir um fenômeno natural que pode ser descrito e explicado cientificamente, mas que raramente recebe um tratamento específico na Educação Básica, conforme verifica-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Ao colocá-la no centro do processo de ensino e aprendizagem, a proposta possibilita um estudo diferenciado da água, ampliando as abordagens pedagógicas sobre temas relacionados às Ciências Ambientais.

A escolha busca superar limitações frequentes no ensino do tema água, que nem sempre contempla suas dimensões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais. Assim, trabalhar a temática a partir do evento chuva favorece a contextualização, a problematização e a construção de conhecimentos integrados, em consonância com a BNCC (Brasil, 2018), que orienta uma abordagem articulada entre diferentes campos do saber.

Os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011) foram considerados com o objetivo de reforçar a perspectiva CTSA na elaboração da Sequência Didática. Esses eixos contemplam: (i) a compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; (ii) a compreensão da natureza da ciência e dos aspectos éticos e políticos que envolvem sua prática; e (iii) o entendimento das inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Sua incorporação buscou garantir um ensino mais contextualizado e integrado, favorecendo a construção de significados e a formação crítica dos estudantes.

Após a definição do tema “água” como eixo central, realizou-se a busca dos objetos de conhecimento relacionados às Ciências Ambientais na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por ser o documento normativo que organiza as aprendizagens essenciais da Educação Básica (Brasil, 2018).

A análise identificou que a temática água aparece principalmente nas disciplinas de Ciências da Natureza e Geografia, além dos Temas Contemporâneos Transversais. Assim, optou-se por selecionar os objetos de conhecimento dessas duas disciplinas, uma vez que a proposta da Sequência Didática se orienta por uma abordagem interdisciplinar, mas não se configura como tratamento transversal. Nessa etapa, também foram consideradas as Competências Gerais contidas na BNCC (Brasil, 2028), de modo a garantir coerência curricular e alinhamento aos direitos de aprendizagem dos estudantes.

A análise dos objetos de conhecimento da BNCC (Brasil, 2018) permitiu selecionar materiais relacionados à chuva, compreendida como evento central da ACE e eixo integrador da abordagem CTSA. A definição desse evento orientou a identificação de possibilidades de articulação entre a chuva e os conteúdos curriculares sobre a água, exigindo o levantamento de referências das áreas de Hidrologia e Meteorologia para embasar o estudo.

Além disso, foram buscados materiais diversificados, como, filmes, animações, imagens, obras de arte, músicas, jogos, websites, revistas de divulgação científica, livros didáticos e paradidáticos, além de diferentes gêneros textuais como poemas, tirinhas, adivinhas, charges e notícias. Essa seleção teve como finalidade oferecer múltiplos recursos pedagógicos, favorecer a interdisciplinaridade e apoiar o desenvolvimento da temática em uma perspectiva CTSA e multissensorial.

No desenvolvimento das atividades, os estudantes são incentivados a levantar hipóteses iniciais a partir da observação de situações do cotidiano, como mudanças no tempo atmosférico e ocorrência de chuvas intensas ou períodos de estiagem. Essas hipóteses são registradas e retomadas ao longo do processo. A coleta de dados ocorre por meio de diferentes estratégias, incluindo experimentações, como a simulação do ciclo da água, observação de fenômenos, análise de imagens, leitura de gráficos climáticos e consulta a materiais informativos.

Na etapa de análise, os estudantes são orientados a identificar padrões, estabelecer relações e discutir evidências em pequenos grupos, confrontando suas ideias iniciais com os dados obtidos. A construção de explicações ocorre de forma coletiva, mediada pelo professor, articulando os resultados das investigações às explicações científicas e às dimensões sociais e ambientais do fenômeno. Esse processo favorece a compreensão da chuva para além de sua aparência imediata, promovendo uma leitura mais crítica e contextualizada do fenômeno.

Figuras 2 e 3. Exemplos de atividades investigativas e multissensoriais da Sequência Didática, evidenciando a construção de modelos, a observação de fenômenos e o registro de hipóteses e interpretações relacionadas à formação da chuva.

Instalação efêmera: "Hoje está chovendo"

Materiais:
Tecidos;
Saquinhos cheios de água;
Projetor (vídeo/som de chuva).

Procedimento:
1 - Monte uma tenda de aproximadamente 3 m². Faça uma cobertura e feche as laterais com tecido, de modo que os estudantes consigam se acomodar, ou aproveite algum espaço externo da escola que permita a montagem da instalação.
2 - Amarre na cobertura, ou parte superior da instalação, saquinhos com água e faça pequenos furos de forma que permitam que a água caia em gotas, simulando a chuva.
3 - Projete a chuva, em uma das laterais da instalação ou em uma das paredes, no caso de utilizarem um espaço da escola.
4 - Organize os estudantes para que todos possam entrar na instalação, observar a chuva projetada, ouvir seu som e sentir as gotas caindo.

Figuras 1, 2 e 3 - Instalação Efêmera (1 à esquerda sacos com água amarrados na parte superior da instalação; 2 à direita laterais de tecido e estudantes no interior da instalação; 3 abaixo a projeção da chuva em uma das laterais da instalação)



Fonte: Escola Montessori "Somos Um" - Piracicaba/SP (doada para fins de pesquisa, 2021)

Elémetro, termo grego que significa "apenas por um dia".
<https://www.significados.com.br/>

Para a realização da atividade na Instalação efêmera, ou com mangueira de água com estudante dos anos iniciais, será necessário pedir a autorização dos pais e solicitar uma troca de roupas. Você também pode solicitar capas de chuva, guarda-chuvas, galochas, ou chinelos.

Seria interessante realizar a atividade também com estudantes dos anos finais, porém se não dispuser que "tenham banho de chuva" sugere-se adaptar este espaço trazendo a projeção do vídeo/som da chuva e a exposição das imagens, descrições e outros materiais que considerem pertinentes como um espaço diferenciado para a realização das discussões.

Experimento 1: Painel de gêneros de nuvens multissensorial

Materiais:
• Papel cartão, cartolina ou sulfite azul;
• Cola;
• Algodão;
• Palha de aço;
• Sementes;
• Barbante.



Procedimento:
1 - Represente os gêneros de nuvens usando algodão para as nuvens brancas e palha de aço para as escuras, isso facilitará a distinção destas. Com o barbante determine a altitude da base das nuvens altas, médias e baixas. As sementes representarão o Sol (encoberto com aro, encoberto e levemente encoberto) e a chuva.



Para o painel de nuvens multissensorial você pode utilizar outros materiais, o importante é que a textura destes permita a distinção das diferentes características dos gêneros de nuvens.

Não esqueça a legenda!
<https://www.tractor.pt/mat/matbr/matbraille.html>

Fonte: Autores do livro- <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/976>

As imagens apresentadas ilustram momentos em que os estudantes manipulam materiais, observam fenômenos, simulados e registram suas interpretações, evidenciando o caráter investigativo e multissensorial das atividades propostas, em consonância com os princípios da Aprendizagem Centrada em Eventos.

A elaboração da Sequência Didática também envolveu a busca por atividades práticas, experimentos e materiais para construção de modelos didáticos, priorizando baixo custo, acessibilidade, sustentabilidade e potencial multissensorial. Paralelamente, foram selecionados recursos que apoiassem uma abordagem investigativa, em consonância com a BNCC (Brasil, 2018), a qual orienta que o processo investigativo seja central na formação dos estudantes e se desenvolva por meio de situações didáticas planejadas ao longo da Educação Básica. Essa seleção buscou garantir oportunidades de aprendizagem que favorecessem a revisão reflexiva dos conhecimentos e a compreensão ampliada do mundo.

Durante o desenvolvimento da Sequência Didática, algumas dificuldades conceituais foram identificadas, especialmente relacionadas a informações ambíguas presentes na literatura sobre formação, características e classificação de nuvens, além da adequação de atividades práticas para explicar fenômenos como o trovão. Para esclarecer essas questões e aprimorar a proposta, foram realizados contatos com especialistas das áreas de Hidrologia e Meteorologia, que contribuíram para o refinamento conceitual e metodológico da SD. Também foram consultados profissionais envolvidos com estudos atmosféricos e com a própria estratégia ACE, a fim de validar concepções, esclarecer dúvidas, como a definição da chuva enquanto evento, e fortalecer a fundamentação da proposta.

Após a elaboração da Sequência Didática (SD), esta foi apresentada em duas etapas complementares, envolvendo docentes e licenciandos. No primeiro momento, desenvolveu-se um minicurso on-line no Webinar de Formação de Professores da ESALQ/USP - “*Os desafios para ensinar e aprender*”. Os participantes, previamente inscritos, assistiram à atividade e responderam a um questionário pré-teste, cujo objetivo foi identificar o nível de familiaridade do público com a Aprendizagem Centrada em Eventos (ACE) e com a perspectiva CTSA. As informações obtidas permitiram ajustar o grau de aprofundamento conceitual adotado na apresentação da SD no decorrer da pesquisa.

Na segunda etapa, o material foi apresentado a dois grupos distintos: (1) professores de um município do interior de São Paulo, durante uma atividade formativa on-line, e (2) licenciandos do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública paulista, que participaram de uma videoaula específica sobre a elaboração da SD. Ambos os grupos receberam um questionário diagnóstico, o link de acesso ao protótipo da Sequência Didática e um questionário avaliativo, elaborado no Google Formulários.

A análise ocorreu por meio de procedimentos qualitativos. Os dados foram examinados à luz dos referenciais teóricos que sustentam a pesquisa, buscando compreender a percepção dos participantes acerca da aplicabilidade, clareza e potencial pedagógico da SD, bem como responder à questão norteadora do estudo. Para preservar a identidade dos respondentes, os licenciandos foram identificados como L1, L2, L3... e os professores como P1, P2, P3..., assegurando o anonimato dos participantes.

A avaliação realizada por docentes e licenciandos indicou que o produto é aplicável e relevante para o Ensino Fundamental, ainda que tais análises não permitam generalizações. O processo de construção da SD evidenciou a importância de aprofundar investigações sobre a metodologia ACE e sobre abordagens CTSA, reforçando a necessidade de formação contínua para que professores possam incorporar metodologias inovadoras em suas práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa permitiu alcançar seus objetivos ao desenvolver uma Sequência Didática estruturada na Aprendizagem Centrada em Eventos (ACE), evidenciando seu potencial para qualificar o ensino das Ciências Ambientais. O produto mostrou-se capaz de promover um ensino interdisciplinar, contextualizado e significativo, colocando o evento “chuva” como eixo articulador para o estudo da temática água e possibilitando a integração de aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais.

A SD elaborada oferece aos professores um material de apoio consistente, que não substitui a ação pedagógica, mas amplia possibilidades metodológicas. Inclui ainda sugestões de recursos multissensoriais, favorecendo a inclusão de estudantes com deficiência visual e contribuindo para práticas mais equitativas no ensino de Ciências Ambientais.

Embora limitada pelas condições impostas pela pandemia, principalmente quanto à aplicação prática da SD em sala de aula, a pesquisa resultou em um produto robusto, validado conceitualmente e capaz de subsidiar futuras implementações e estudos sobre metodologias ativas no ensino das Ciências Ambientais.

Destaca-se, ainda, que a explicitação das etapas investigativas - levantamento de hipóteses, coleta de dados, análise de evidências e construção de explicações - constitui elemento central da proposta, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento científico e para a formação de estudantes mais críticos, reflexivos e participativos frente às questões socioambientais contemporâneas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ausubel, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 10 mar 2026.

Balbino, M. R. ; Bonzanini, T. K. *Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens*. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2023. Disponível em: www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/976 . Acesso em 10 dezembro 2025.

Cruz, S. M. S. C. de S. *Aprendizagem Centrada em Eventos: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental*. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de educação. Florianópolis: UFSC, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/81926> . Acesso em 22 novembro 2017.

Cruz, S. M. S. C.; Zylbersztajn, A. El accidente radioactivo de Goiania: una experiencia en la enseñanza de CTS utilizando el Aprendizaje Centrado en Eventos. Revista de Enseñanza de la Física. Vol. 13 Nº 1, p. 35 –

44, 2000. Disponível em <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/16056/15888> Acesso em 20 mar 2026.

Freire, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Marengo, J. A. *Água e mudança climática*. Estudos Avançados, 2008.

Nobre, C. A. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas* / Carlos A. Nobre, Julia Reid, Ana Paula Soares Veiga. – São José dos Campos, SP: RedeClima/INPE, 2012. 44 p. Disponível em https://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/fundamentos_cientificos_mc_web.pdf Acesso em 25 mar. 2026.

Pinto, N. L. S. *Hidrologia Básica*. São Paulo, Edgar Blücher, 1976.

Pozo, J. I. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Sasseron, L. H.; Carvalho, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 59–77, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 4 mar. 2026.

Watts, M., ALSOP, S., Zylbersztajn, A., Silva, S. M., 'Event-centred-learning': an approach to teaching science technology and societal issues in two countries. *International Journal of Science Education*. V. 19, n. 3, pp. 341 – 351, 1997. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/0950069970190306> . Acesso em: 3 dezembro 2028.

Zabala, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.