ISSN: 2358-8829

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM MARABÁ-PA, AMAZÔNIA ORIENTAL

Dinalva Gonçalves de Oliveira[1]
Gustavo dos Santos Nascimento[2]
Claudio Emidio-Silva[3]
Ana Paula Silva da Cunha[4]
Adriane Damasceno Vieira de Souza[5]

INTRODUÇÃO

A água desempenha um papel fundamental na manutenção da vida no planeta, de modo que discutir a relevância dos conhecimentos relativos a esse recurso abrange a sobrevivência humana, a conservação da biodiversidade e a compreensão das relações de dependência entre os seres vivos e os ecossistemas (BACCI; PATACA, 2008). O Brasil destaca-se por deter uma das maiores reservas continentais de água doce do planeta. Contudo, essa abundância natural contrasta com a realidade do acesso, uma vez que a distribuição de água potável e segura não é garantida de forma equitativa à população, em decorrência de fatores socioestruturais e assimetrias regionais (CASTRO, 2022).

No contexto amazônico, a qualidade dos recursos hídricos constitui uma importante questão socioambiental. Emidio-Silva et al. (2020), ao discutirem a poluição dos rios Tocantins e Itacaiúnas no município de Marabá-PA, destacam problemas ambientais relacionados à ocupação humana e às condições de saneamento, além de apresentarem possibilidades de investigação desses problemas no ensino de Ciências. Nesse cenário, a abordagem da qualidade da água no ambiente escolar possibilita relacionar conhecimentos científicos às questões socioambientais presentes na realidade regional.

Esse cenário reforça a importância de ações alinhadas à Agenda 2030, especialmente ao ODS 4 (Educação de Qualidade) e ao ODS 6 (Água Potável e Saneamento), que contemplam a formação para o desenvolvimento sustentável e o acesso à água potável (ONU, 2015). Nesse contexto, Guimarães (2004) destaca a relevância da

ISSN: 2358-8829

Educação Ambiental na transformação de valores e atitudes, enquanto Trajber e Mendonça (2007) apontam desafios relacionados à integração das questões ambientais às práticas escolares.

Nessa perspectiva, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968) destaca a importância dos conhecimentos prévios na construção de novos significados. No ensino de Química, a experimentação contextualizada apresenta possibilidades para relacionar esses conhecimentos aos conceitos científicos, desde que acompanhada de problematização e discussão dos fenômenos observados. Giordan (1999) ressalta a importância das atividades experimentais na construção do conhecimento científico, considerando suas contribuições para a elaboração de explicações e a interpretação de fenômenos.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar as contribuições de uma intervenção pedagógica fundamentada na experimentação contextualizada, utilizando análises físico-químicas de amostras de água de diferentes fontes do município de Marabá-PA como estratégia para o ensino de Química e a Educação Socioambiental.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma intervenção pedagógica de abordagem quanti-qualitativa, conduzida por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), vinculados ao subprojeto de Química da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). A intervenção ocorreu com uma turma de 32 estudantes do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professor Oneide de Souza Tavares, localizada em Marabá-PA. As atividades foram organizadas em três encontros, contemplando o levantamento dos conhecimentos prévios, a abordagem conceitual, a experimentação e a avaliação dos conhecimentos trabalhados. Embora a intervenção tenha envolvido 32 estudantes, nem todos responderam integralmente aos instrumentos avaliativos.

1º Encontro: Diagnóstico, problematização e fundamentação conceitual

O primeiro encontro ocorreu durante duas aulas de 45 minutos, totalizando 90 minutos. Inicialmente, aplicou-se um questionário diagnóstico composto por questões abertas e fechadas, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a qualidade da água e os parâmetros físico-químicos investigados. Em seguida, foi

ISSN: 2358-8829

exibida uma reportagem audiovisual sobre a poluição dos rios Tocantins e Itacaiúnas, seguida de uma discussão sobre os problemas socioambientais do município. Posteriormente, realizou-se uma aula expositiva dialogada sobre acidez, basicidade e escala de pH, relacionando os conceitos químicos à qualidade da água e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 e 6) da Agenda 2030.

2º Encontro: Análises físico-químicas da água em laboratório

O segundo encontro foi realizado no período da manhã, na UNIFESSPA (Campus III). Os estudantes foram transportados até a instituição, onde participaram de uma visita às instalações do campus, seguida das atividades experimentais no Laboratório de Química. Organizados em grupos, analisaram amostras de água provenientes de quatro fontes do município de Marabá-PA: rios Tocantins e Itacaiúnas, poço artesiano e rede pública de abastecimento da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA).

As amostras dos rios Tocantins e Itacaiúnas foram previamente coletadas pela equipe responsável pela intervenção, mediante deslocamento em embarcação até os pontos de coleta. A amostra de água de poço foi cedida por um professor, enquanto a amostra da rede pública de abastecimento foi coletada em uma residência atendida pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA).

Durante a atividade, foram investigados três parâmetros físico-químicos:

- **pH:** determinação quantitativa utilizando pHmetro portátil e análise qualitativa por meio de fitas indicadoras e soluções de fenolftaleína e azul de bromotimol, permitindo comparar os valores medidos com as mudanças de coloração dos indicadores.
- **Turbidez:** determinação quantitativa utilizando turbidímetro, acompanhada de uma demonstração da dispersão da luz por partículas suspensas, mediante utilização de um feixe de laser.
- **Condutividade elétrica:** determinação quantitativa utilizando condutivímetro, associada a uma demonstração qualitativa com circuito elétrico e lâmpada, buscando relacionar a condução de corrente elétrica à presença de espécies iônicas dissolvidas nas amostras.

3º Encontro: Socialização dos resultados e avaliação da aprendizagem

ISSN: 2358-8829

No terceiro encontro, os estudantes socializaram os resultados das análises físico-químicas e elaboraram relatórios simplificados, registrando os dados experimentais e suas observações sobre os fenômenos investigados. Em seguida, aplicou-se um questionário final (pós-intervenção), com o objetivo de identificar possíveis mudanças na compreensão dos conceitos químicos e das questões socioambientais abordadas durante as atividades.

Os dados foram analisados por meio de uma abordagem quanti-qualitativa. As questões fechadas foram examinadas por estatística descritiva, considerando frequências absolutas e percentuais das respostas válidas. Já as questões abertas e os relatórios experimentais foram analisados qualitativamente, conforme Goldenberg (2004) e Franco (2018), mediante leitura, identificação de unidades de sentido e organização temática dos registros, buscando compreender as contribuições e limitações da intervenção pedagógica.

REFERENCIAL TEÓRICO

Aprendizagem Significativa e Metodologias Ativas

No ensino de Ciências, especificamente na Química, observa-se historicamente o predomínio de práticas pedagógicas tradicionais fundamentadas na simples memorização mecânica de fórmulas, equações e regras de nomenclatura desvinculadas da realidade dos estudantes (GAMA et al., 2021). Essa abordagem meramente transmissiva e instrucional gera sérios obstáculos à compreensão conceitual, uma vez que desconsidera a abstração inerente aos fenômenos químicos e a necessidade de articulação entre os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico do conhecimento científico (JOHNSTONE, 2000; MELO; SILVA, 2019).

Como alternativa para superar esse cenário de passividade e fragmentação, a fundamentação teórica deste trabalho apoia-se na Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por David Ausubel (1968). Conforme Ausubel (1968), a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se relacionam de maneira substantiva e não arbitrária a conhecimentos relevantes presentes na estrutura cognitiva do estudante, denominados subsunçores. Moreira (2011) ressalta a importância dessas relações para a construção de significados, distinguindo esse processo da aprendizagem predominantemente mecânica.

Nesse contexto, as metodologias ativas foram incorporadas à intervenção para favorecer a participação dos estudantes e a mediação docente na construção do conhecimento (Berbel, 2011; Moran, 2015; Arnaud, 2026). Essa articulação foi desenvolvida por meio da experimentação contextualizada, relacionando os conhecimentos prévios aos fenômenos investigados.

Experimentação contextualizada

A experimentação constitui uma estratégia importante para o ensino de Ciências, ao possibilitar a articulação entre os conhecimentos teóricos e os fenômenos investigados. Entretanto, sua contribuição para a aprendizagem não se limita à execução de procedimentos práticos. Giordan (1999) destaca a importância das atividades experimentais na elaboração de explicações e na construção do conhecimento científico, considerando a necessidade de relacionar os fenômenos observados aos conceitos que permitem interpretá-los.

Com base nisto, a experimentação contextualizada possibilita aproximar os conteúdos escolares de situações relacionadas à realidade dos estudantes. Cunha et al. (2024), ao discutirem as metodologias ativas, destacam a participação do estudante e a perspectiva crítica como elementos relevantes dessas abordagens. No contexto desta pesquisa, as análises físico-químicas da água foram utilizadas para relacionar conceitos de acidez, basicidade, turbidez e condutividade elétrica a questões socioambientais do município de Marabá-PA, articulando observação, registro de dados e interpretação dos fenômenos.

A Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

A Agenda 2030, estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), constitui um plano global composto por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que integram aspectos econômicos, sociais e ambientais. No contexto do ensino de Química, destacam-se o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 6 (Água Potável e Saneamento), que possibilitam relacionar os conhecimentos científicos às questões socioambientais vivenciadas pelos estudantes.

O ODS 4 contempla a promoção de uma educação inclusiva e de qualidade, enquanto o ODS 6 busca assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento básico (ONU, 2015). No contexto de Marabá-PA, Castro, Oliveira e Thesing

(2024) discutem desafios relacionados à gestão pública e ao planejamento dos serviços de saneamento. Dessa forma, a articulação entre esses objetivos no ensino de Química permite relacionar conceitos científicos às questões socioambientais locais. Nessa perspectiva, a intervenção utilizou análises físico-químicas da água para promover a compreensão de fenômenos químicos e reflexões sobre a conservação dos recursos hídricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percepção socioambiental e realidade do abastecimento hídrico em Marabá

O questionário diagnóstico inicial permitiu identificar as principais fontes de abastecimento de água utilizadas nas residências dos estudantes. Entre as respostas registradas, 64,7% indicaram a rede pública de distribuição e 35,3% apontaram o abastecimento por poço, não sendo registradas respostas para captação direta em rios ou outras fontes. Esses dados evidenciam a presença de diferentes formas de abastecimento no contexto investigado, constituindo um ponto de partida para discutir questões relacionadas ao acesso e à qualidade da água no município de Marabá-PA.

Quanto à percepção da qualidade da água, 50,0% dos estudantes classificaram-na como “Regular” e 5,0% como “Ruim”, totalizando 55,0% de avaliações críticas, enquanto 25,0% a consideraram “Boa” e 20,0% “Muito boa”. A análise das justificativas discursivas dos estudantes que assinalaram a opção de abastecimento pela rede pública revelou que a avaliação crítica esteve diretamente associada a alterações organolépticas perceptíveis no cotidiano. A maioria desse grupo relatou que a água fornecida pela rede "algumas vezes vem com mau cheiro", "tem vez que fica amarela" e apresenta "gosto de cloro perceptível". Tais relatos podem indicar problemas relacionados ao tratamento, armazenamento, distribuição da água ou deficiências na tubulação. Por outro lado, a rejeição ao gosto característico do cloro demonstra que, embora o agente desinfetante seja indispensável para garantir a segurança microbiológica, sua percepção gustativa acentuada é interpretada pelos usuários de forma negativa, comprometendo a aceitabilidade da água tratada.

Em contrapartida, os discentes abastecidos por poços artesianos justificaram sua percepção positiva afirmando que a água de poço é "boa e de qualidade", "não falta direto" e "não tem gosto desagradável". Essas justificativas demonstram que a avaliação da qualidade da água está fortemente relacionada às características sensoriais, como cor,

odor e sabor, sem necessariamente considerar parâmetros físico-químicos e microbiológicos que determinam sua potabilidade.

As percepções apresentadas pelos estudantes reforçam a pertinência de abordar a qualidade da água a partir de questões relacionadas ao seu cotidiano. Essa discussão aproxima-se do estudo de Castro, Oliveira e Thesing (2024), que analisaram os desafios do saneamento básico no município de Marabá-PA. Nesse sentido, as experiências relatadas pelos estudantes constituíram elementos de problematização para a intervenção, possibilitando relacionar a temática da água aos conhecimentos químicos e às questões socioambientais locais.

Concepções alternativas sobre o parâmetro pH

A partir desse cenário de interesse socioambiental, o mapeamento dos conhecimentos prévios realizado antes da explicação teórica buscou identificar os subsunçores existentes na estrutura cognitiva dos estudantes sobre o conceito químico de pH. Ao serem questionados sobre o significado dessa sigla no diagnóstico inicial, apenas 35,0% dos alunos assinalaram a alternativa científica correta, identificando o pH como a medida de acidez ou basicidade de uma solução. Em contrapartida, a maior parcela das respostas, representando 46,0% dos participantes, concentrou-se na alternativa que definia o pH como uma "medida de sujeira na água", enquanto 19,0% afirmaram não saber o significado do termo.

A associação entre o pH e a presença de sujeira na água, identificada em 46,0% das respostas, sugere uma compreensão inicial do parâmetro relacionada predominantemente às características perceptíveis da água. Essa interpretação pode ser discutida à luz de Johnstone (2000), que destaca as dificuldades envolvidas na articulação entre diferentes níveis de representação do conhecimento químico. Na perspectiva da Aprendizagem Significativa, Ausubel (1968) e Moreira (2011) ressaltam a importância de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes na organização das atividades pedagógicas. Assim, os resultados do diagnóstico indicaram a necessidade de aprofundar a distinção entre as características visíveis da água e os conceitos químicos associados ao pH.

Após o desenvolvimento da intervenção que envolveu a fundamentação teórica sobre acidez e basicidade ao responderem novamente sobre a indicação do pH, 97,0% dos estudantes assinalaram corretamente que o parâmetro indica o grau de acidez ou

ISSN: 2358-8829

basicidade da água, enquanto apenas 3,0% escolheram a alternativa incorreta ("quantidade de sais"), zerando-se as opções relacionadas à turbidez ou presença de oxigênio.

O contraste entre os questionários inicial e final indicou aumento no percentual de respostas corretas sobre o conceito de pH, passando de 35,0% para 97,0% entre as respostas registradas em cada momento. Esse resultado sugere maior reconhecimento da relação entre o pH e a acidez ou basicidade das soluções após a intervenção. Ao manusear o pHmetro digital, observar a viragem de cor da fenolftaleína e do azul de bromotimol e registrar os valores de pH das águas do município, os discentes vivenciaram a transição entre o nível macroscópico (a mudança de cor e o aspecto da água), o nível submicroscópico (a presença de íons H^+ e OH^-) e o nível simbólico (a escala de pH).

Análise Físico-Química das Amostras de Água e Parâmetro de Turbidez

No 3º Encontro, os estudantes sistematizaram as observações experimentais e as leituras instrumentais realizadas no laboratório da UNIFESSPA por meio do preenchimento da ficha de relatório. Os dados coletados pelos grupos para os parâmetros de potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica nas quatro matrizes hídricas do município de Marabá (PA) estão apresentados no Quadro 01.

Quadro 01: Registros obtidos pelos estudantes nas análises de pH e condutividade elétrica das amostras de água de Marabá (PA).

Local da amostra	pH (fita de pH)	pHmetro (equipamento)	Intensidade luminosa (lâmpada)	Condutividade (condutivímetro)
Rio Tocantins	6	6,24	Um pouco de condutividade	37 µS/cm
Rio Itacaiunas	6	6,73	Um pouco de condutividade	95 µS/cm
Água da Cosanpa	6	5,77	Tem pouco	34 µS/cm
Poço Artesiano	7	7,23	Mais intensa	229 µS/cm

Fonte: dados da pesquisa (2026)

ISSN: 2358-8829

A comparação entre as fitas indicadoras e o pHmetro evidenciou diferenças entre estimativas semiquantitativas e medições instrumentais. A água da COSANPA apresentou pH ligeiramente ácido (5,77), enquanto a amostra do poço registrou pH levemente alcalino (7,23), diferenças que podem estar relacionadas às características físico-químicas das respectivas fontes.

Em relação à condutividade elétrica, os valores mensurados no condutivímetro variaram de 34,0 µS/cm (COSANPA) a 229,0 µS/cm (poço artesiano). O valor expressivamente mais elevado registrado no poço artesiano (229,0 µS/cm) é perfeitamente coerente do ponto de vista hidrogeológico, visto que as águas subterrâneas permanecem por longos períodos em percolação pelas formações rochosas do subsolo, promovendo a dissolução natural de íons e minerais, o que eleva a condutividade total quando comparada às águas de superfície. Entre os corpos hídricos superficiais, o Rio Itacaiúnas apresentou condutividade de 95,0 µS/cm, valor superior ao do Rio Tocantins (37,0 µS/cm), refletindo o maior aporte de efluentes e a carga de contaminação trazida pela bacia do Itacaiúnas no perímetro urbano (EMIDIO-SILVA et al., 2020).

A análise das explicações registradas pelos estudantes nos relatórios evidenciou que a maioria compreendeu a lógica do fenômeno, sintetizando a regra empírica de que "se a condutividade tiver alta, ela acende". Essa percepção geral foi aprofundada por relatos que conectaram com precisão o dado numérico do aparelho ao comportamento do circuito elétrico e à presença de espécies iônicas. Um dos grupos registrou que "a lâmpada acompanhou os valores obtidos no condutivímetro, o poço tem mais condutividade de íons". Essa fala demonstra a superação de uma leitura meramente contemplativa do experimento, uma vez que os discentes conseguiram transitar ativamente do nível simbólico/instrumental (a leitura de 229,0 µS/cm no visor digital) para o nível macroscópico (a luminosidade da lâmpada) e para o nível submicroscópico (a presença de íons dissolvidos na água subterrânea) (GILBERT; TREAGUST, 2009).

Além do pH e da condutividade elétrica, o parâmetro de turbidez também foi investigado experimentalmente no 2º Encontro, por meio de leituras no turbidímetro e da demonstração da dispersão da luz por feixe de laser (efeito Tyndall). Embora a turbidez não tenha integrado a análise comparativa pré e pós-teste no instrumento diagnóstico, a avaliação final indicou que 100% dos estudantes compreenderam o significado sanitário do parâmetro, reconhecendo que a turbidez elevada pode abrigar microrganismos e reduzir a eficiência da desinfecção por cloração. Essa percepção demonstra a superação

de uma visão meramente 'estética' da água em favor de uma compreensão alinhada à saúde pública e ao ODS 6 (ONU, 2015)."

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção pedagógica desenvolvida evidenciou possibilidades de utilização da experimentação contextualizada como estratégia para o ensino de Química e a Educação Socioambiental. A realização de análises físico-químicas de amostras de água de diferentes fontes do município de Marabá-PA possibilitou aproximar os conteúdos científicos de questões relacionadas à realidade dos estudantes, articulando conceitos químicos, atividades experimentais e discussões sobre a qualidade dos recursos hídricos.

Os resultados dos questionários indicaram avanços na compreensão do conceito de pH, evidenciados pelo aumento do percentual de respostas corretas após a intervenção. A análise dos relatórios experimentais também revelou que os estudantes conseguiram relacionar os valores de pH às mudanças de coloração dos indicadores ácido-base. Entretanto, foram identificadas dificuldades na interpretação da condutividade elétrica e na sistematização dos registros experimentais, indicando a necessidade de aprofundar a articulação entre os fenômenos observados e suas explicações científicas.

Dessa forma, a experiência evidenciou possibilidades de utilização das análises físico-químicas da água para articular conhecimentos químicos e questões socioambientais no contexto escolar. Nesse sentido, o estudo contribui para a discussão de práticas pedagógicas contextualizadas que valorizem a realidade amazônica e ressalta a importância de ampliar as atividades de interpretação, sistematização e discussão dos dados experimentais.

Palavras-chave: Ensino de Química, Experimentação , Qualidade da água, ODS, Aprendizagem Significativa.

REFERÊNCIAS

ARNAUD, A. A. Metodologias ativas no ensino de Química: uma revisão integrativa. **Química Nova na Escola**, v. 48, n. 3, p. 354-365, 2026.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

CASTRO, C. N. de. **Água, problemas complexos e o Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.

CASTRO, V. A. e S.; OLIVEIRA, T. D. de; THESING, N. J. Saneamento básico e as inter-relações com a gestão pública e o planejamento urbano: um estudo de caso no município de Marabá/PA. **Revista GEOMAE**, Campo Mourão, v. 15, n. 1, p. 72-99, 2024.

CUNHA, M. B. da et al. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, e39442, 2024.

EMIDIO-SILVA, C.; ALBINO, U. B.; RODRIGUES, R. B.; MARINHO, R. R. M. A poluição dos rios Itacaiúnas e Tocantins na altura da cidade de Marabá, estado do Pará, Amazônia Oriental: uma proposta na pedagogia por projetos e na educação pela pesquisa, para o ensino de ciências. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 2020, Cerro Largo. **Anais [...]**. Cerro Largo: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2020. Disponível em: https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SSAPEC/article/view/14671. Acesso em: 10 out. 2026.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2018.

GAMA, R. S. et al. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 898-911, 2021.

GILBERT, J. K.; TREAGUST, D. F. (ed.). **Multiple representations in chemical education**. Dordrecht: Springer, 2009.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, nov. 1999.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004.

JOHNSTONE, A. H. Teaching of chemistry: logical or psychological? **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, v. 1, n. 1, p. 9-15, 2000.

MELO, M. S. de; SILVA, R. R. da. Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional. **Revista Exitus**, Santarém, v. 9, n. 5, p. 301-330, 2019.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel. Acesso em: 10 out. 2026.

TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. (org.). **Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental**. Brasília, DF: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2007. 262 p. (Coleção Educação para Todos, Série Avaliação, n. 6, v. 23).