ISSN: 2358-8829

ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL REGIONAL NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO[1]

Angela Nayva da Silva Souza Corrêa[2]
Danieli Lazarini de Barros[3]

INTRODUÇÃO

O ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica apresenta o desafio de articular conceitos científicos, experiências dos estudantes e problemas sociais relacionados ao território. No Ensino Médio Integrado, essa articulação participa de uma proposta de formação que compreende o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura como dimensões da vida social. Aprender Química, nesse contexto, envolve interpretar transformações materiais e reconhecer suas implicações para as relações entre sociedade e natureza.

A educação ambiental regional oferece possibilidades para essa aproximação, especialmente quando as situações estudadas fazem parte do cotidiano dos estudantes. Em Roraima, a exploração ilegal de ouro em terras indígenas permite problematizar o uso de substâncias químicas, a circulação de materiais no ambiente e os impactos das atividades humanas sobre rios, solos e populações. Sua abordagem pedagógica demanda compreender tanto os conhecimentos científicos envolvidos quanto as dimensões sociais do problema.

Este artigo deriva de pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Roraima, entre 2021 e 2023, com intervenção no primeiro semestre de 2023 (Corrêa, 2023). Analisa uma sequência didática sobre transformações da matéria, reações químicas e conservação das massas, articulada à educação ambiental regional e aplicada ao primeiro ano dos cursos técnicos integrados em Informática e Eletrotécnica do Campus Boa Vista.

A questão orientadora foi compreender de que modo uma abordagem problematizadora da educação ambiental amazônica poderia contribuir para o ensino de Química no Ensino Médio Integrado. O objetivo geral consistiu em elaborar e analisar uma proposta dialógica de ensino, com ênfase na educação ambiental regional, para o estudo das transformações da

---

[1] Artigo derivado de pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do IFRR. Financiamento próprio.

[2] Mestra em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Roraima (IFRR), Campus Boa Vista. E-mail: angela.souza@ifrr.edu.br.

[3] Professora doutora do Instituto Federal de Roraima (IFRR), orientadora da pesquisa. E-mail: danieli.lazarini@ifrr.edu.br.

ISSN: 2358-8829

matéria. Especificamente, buscou-se identificar conhecimentos prévios, examinar as contribuições das atividades experimentais investigativas e de um espaço não formal de educação, além de sistematizar a experiência em um produto educacional.

A investigação articulou questionários, observação participante, diário de bordo, pesquisa orientada, experimentação, visita ao Museu de Solos de Roraima e mapas conceituais. Fundamentou-se no diálogo proposto por Freire (2005) e nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009). Os resultados indicaram receptividade à contextualização ambiental e desempenhos distintos conforme as tarefas. Em conjunto, sustentam a pertinência pedagógica da proposta no contexto investigado, sem estabelecer causalidade exclusiva entre a intervenção e as aprendizagens.

METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa e participantes

A pesquisa foi de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, objetivos descritivos e procedimentos de intervenção próximos à pesquisa-ação (Thiollent, 1988). A dimensão aplicada decorreu da elaboração e utilização de uma proposta de ensino para uma situação educacional concreta. A descrição das respostas e das produções dos estudantes foi combinada à apresentação de frequências e percentuais, buscando interpretar os resultados no contexto de realização das atividades.

O campo empírico foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Boa Vista. Participaram 62 estudantes, com idades entre 14 e 17 anos, de duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio Integrado: 30 do curso técnico em Informática e 32 do curso técnico em Eletrotécnica. As turmas possuíam, respectivamente, 35 e 37 estudantes matriculados. A participação efetiva correspondeu aos estudantes que atenderam aos critérios de inclusão apresentados na dissertação.

A seleção ocorreu por conveniência, considerando a oferta das aulas de Química no mesmo dia e no turno vespertino. Os critérios de participação incluíram matrícula regular, frequência presencial e formalização dos termos de consentimento e assentimento. A amostra não probabilística delimita os resultados ao grupo participante e às condições da intervenção.

Organização da sequência e instrumentos

A aplicação ocorreu ao longo de aproximadamente 30 dias e foi organizada em seis aulas de 50 minutos: uma para sensibilização e sondagem, quatro para intervenção e uma para

avaliação e finalização. A visita ao museu integrou o percurso de intervenção e contou com 43 estudantes. As atividades foram desenvolvidas em sala de aula, laboratórios da instituição e no Museu de Solos de Roraima, utilizando recursos digitais e materiais para experimentação.

Na etapa inicial, os estudantes responderam a um questionário com 16 perguntas objetivas e subjetivas. O instrumento abordou o perfil dos participantes, acesso à internet, hábitos de estudo, relação com a disciplina de Química, dificuldades de aprendizagem e percepções sobre problemas ambientais. O diagnóstico orientou a escolha dos recursos e permitiu identificar conhecimentos e interesses relacionados ao tema gerador.

A sensibilização incluiu pesquisa orientada, de 15 a 20 minutos, sobre a exploração de ouro em terras indígenas de Roraima e construção de uma nuvem de palavras. Na sequência, uma aula dialogada abordou educação ambiental regional, reações químicas, transformações da matéria, conservação das massas e sistemas abertos e fechados, com imagens, textos, vídeo, desafios no quadro e palavras cruzadas.

Na etapa experimental, os participantes organizaram-se, em geral, em grupos de quatro a seis integrantes, com livre escolha de composição. Dois participantes optaram por realizar individualmente as tarefas. Aplicaram-se três instrumentos: questionário de múltipla escolha com cinco questões; questão discursiva sobre amálgamas e seu emprego na extração de ouro; e atividade investigativa envolvendo observação de reação, registro de massas e interpretação de dados.

O roteiro experimental utilizou vinagre e bicarbonato de sódio em recipiente aberto e propôs a comparação com dados fornecidos de uma situação em sistema fechado. O vinagre foi considerado uma mistura que contém ácido acético. A interpretação focalizou a delimitação do sistema: a saída de gás pode reduzir a massa medida no recipiente aberto, sem representar desaparecimento de matéria ou invalidação da conservação das massas.

A visita ao Museu de Solos de Roraima ocorreu em 5 de maio de 2023. A programação envolveu apresentação inicial, organização dos estudantes para acesso ao acervo e interação com monólitos, rochas e outros materiais expositivos. Foram abordadas características dos solos regionais e relações entre composição, paisagem e processos ambientais. Ao retornar, os participantes responderam a um questionário de avaliação da experiência.

Tratamento dos dados

Os dados qualitativos foram organizados com base na análise de conteúdo de Bardin (2016), envolvendo leitura inicial, organização do material, identificação de unidades de sentido e interpretação temática. A atenção voltou-se às referências à poluição regional, às

relações entre Química e ambiente e às explicações construídas pelos participantes. Os registros de observação e os mapas conceituais complementaram as respostas dos questionários.

A análise quantitativa reuniu frequências, percentuais e médias aritméticas simples dos resultados das unidades de resposta, sem ponderação pelo número de integrantes. As turmas foram designadas A e B, preservando a apresentação da dissertação, sem associar as letras aos cursos. Foram sete unidades na turma A e nove na B, incluindo duas realizações individuais.

Os instrumentos possuíam exigências diferentes e seus resultados foram utilizados como sínteses descritivas, sem comparação entre pré-teste e pós-teste. A pesquisa não incluiu grupo de controle, distribuição aleatória ou acompanhamento longitudinal. Na avaliação da visita, mantiveram-se os percentuais publicados, sem convertê-los em frequências quando o número de respondentes por item não estava explicitado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Educação ambiental crítica e formação integrada

A formação integrada pressupõe compreender os conhecimentos escolares em relação com os processos sociais e históricos que lhes conferem sentido. Ciavatta e Ramos (2012) discutem o Ensino Médio Integrado a partir da articulação entre formação geral e profissional, superando a redução da educação à preparação imediata para executar tarefas. Essa perspectiva exige práticas que permitam interpretar as relações entre conhecimento, trabalho e vida social.

A educação ambiental crítica contribui para esse movimento ao tratar os problemas ambientais em conexão com formas de organização social. Conforme Tozoni-Reis (2006), os temas ambientais podem constituir temas geradores de processos educativos críticos, transformadores e emancipatórios. Nessa abordagem, o ambiente não aparece somente como cenário natural ou conjunto de recursos, mas como realidade atravessada por relações históricas e sociais.

Diálogo e Três Momentos Pedagógicos

Freire (2005) atribui ao diálogo um papel constitutivo no processo educativo. O reconhecimento dos estudantes como sujeitos do conhecimento exige escutar suas interpretações e criar condições para que participem da construção de explicações. A relação pedagógica envolve responsabilidade docente na organização do ensino, ao mesmo tempo que valoriza as perguntas e experiências dos participantes.

ISSN: 2358-8829

Os Três Momentos Pedagógicos, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), articulam situações significativas e conhecimentos científicos. A problematização inicial explicita interpretações e questões dos estudantes. A organização do conhecimento sistematiza os conceitos necessários à compreensão do problema. A aplicação do conhecimento retoma a situação inicial e amplia o uso das explicações para outras situações relacionadas.

Experimentação e espaços educativos

A experimentação constitui um recurso importante para o ensino de Ciências, mas sua contribuição depende das perguntas e dos objetivos que orientam a atividade. Giordan (1999) discute seu papel na construção do conhecimento e no desenvolvimento de formas de raciocínio. No contexto escolar, observar um fenômeno pode iniciar uma investigação quando a observação é acompanhada de registro, interpretação e discussão.

No estudo das transformações da matéria, os conceitos de sistema e conservação das massas são fundamentais para interpretar medidas. Em um sistema aberto, a saída de produtos gasosos altera a massa que permanece no recipiente. O resultado da pesagem depende, portanto, de quais materiais foram incluídos no sistema observado. Essa distinção oferece uma oportunidade para relacionar o fenômeno visível à explicação científica.

O experimento com vinagre e bicarbonato permitiu discutir transformações e circulação de materiais. Seu papel foi didático: os dados não medem contaminação ambiental nem demonstram os processos de transformação do mercúrio. O tema da mineração constituiu um contexto problematizador para relacionar conhecimentos químicos e questões socioambientais.

A aprendizagem em Ciências pode ser enriquecida por experiências que articulam escola e outros espaços educativos. Marandino (2017) problematiza as fronteiras entre educação formal, não formal e informal, contribuindo para compreender que diferentes ambientes oferecem formas próprias de organização da experiência. Museus podem ampliar as possibilidades de contato com objetos, narrativas e conhecimentos que integram os temas escolares.

Os mapas conceituais, por sua vez, podem tornar visíveis as relações construídas entre ideias. Moreira (2010) destaca sua contribuição à aprendizagem significativa, considerando a organização dos conceitos e das conexões estabelecidas. Sua análise deve observar as proposições e as relações de significado, evitando tomar a quantidade de termos ou a aparência visual como medida suficiente de compreensão.

ISSN: 2358-8829

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conhecimentos prévios e relação com a disciplina

O diagnóstico reuniu respostas de 62 estudantes. Desse conjunto, 30 pertenciam ao curso de Informática e 32 ao de Eletrotécnica, correspondendo aproximadamente a 48% e 52% dos participantes. A maioria, 47 estudantes, cursava pela primeira vez o primeiro ano do Ensino Médio Integrado. Os demais 15 já haviam cursado essa etapa, indicando trajetórias escolares distintas no grupo investigado.

Todos os participantes declararam acesso à internet: 50% por Wi-Fi e dados móveis, 45% somente por Wi-Fi e 5% apenas por dados móveis. O celular destacou-se nas atividades escolares e o YouTube apareceu como fonte de consulta sobre Química. Esses resultados apoiaram o uso de pesquisa orientada e questionários digitais, embora não indiquem igualdade na qualidade da conexão e na disponibilidade de equipamentos.

O interesse pela disciplina mostrou-se expressivo: 53 estudantes, aproximadamente 85%, declararam gostar de estudar Química, enquanto nove, cerca de 15%, responderam negativamente. Assim, o problema pedagógico observado não pode ser resumido a uma rejeição generalizada da área. O grupo apresentava disposição favorável à disciplina, convivendo com dificuldades na compreensão de determinados conteúdos e na resolução de questões.

As dificuldades mais destacadas na análise da dissertação envolveram a interpretação dos conteúdos teóricos e a compreensão de cálculos. Esses aspectos ajudam a justificar a associação entre discussão conceitual, observação de fenômenos e atividades de interpretação. O interesse pela matéria, embora relevante, não elimina a necessidade de trabalhar suas representações e de acompanhar os processos de aprendizagem.

A relação entre Química e meio ambiente foi reconhecida por 57 estudantes, aproximadamente 92%; cinco, cerca de 8%, não identificaram essa associação. A maioria, portanto, já dispunha de referências para aproximar os dois campos. O papel da sequência foi explorar e aprofundar essas conexões, examinando como eram utilizadas na explicação de situações ambientais específicas.

As respostas abertas mencionaram a liberação de mercúrio, o descarte inadequado de resíduos e a poluição de rios, incluindo o Rio Branco. Essas referências fundamentaram a escolha e a discussão do tema gerador. Elas revelam percepções dos participantes sobre problemas regionais; não constituem diagnóstico ambiental independente, uma vez que a pesquisa não verificou materialmente os locais ou substâncias mencionados.

ISSN: 2358-8829

Quanto às atividades experimentais investigativas, 60 estudantes, aproximadamente 97%, consideraram-nas interessantes; dois, cerca de 3%, apresentaram avaliação razoável. Todos afirmaram acreditar que essas atividades poderiam ajudar a compreender Química. Essas percepções indicam receptividade, mas precisam ser relacionadas ao desempenho nas tarefas e às explicações produzidas.

Desempenho nas atividades da intervenção

Os resultados foram registrados por unidade de resposta, identificada por código de grupo. A Tabela 1 reúne os percentuais das duas turmas, preservando os dados da dissertação. As médias sintetizam os registros sem ponderação pelo número de estudantes por unidade.

Tabela 1 – Percentuais de acertos por unidade de resposta

Unidade	Múltipla escolha	Discursiva	Investigativa
A1	100%	100%	100%
A2	100%	100%	75%
A3	60%	100%	100%
A4	20%	100%	100%
A5	80%	100%	100%
A6	100%	100%	100%
A7	40%	100%	100%
Média A	**71,4%**	**100,0%**	**96,4%**
B1	60%	0%	25%
B2	40%	0%	100%
B3	60%	0%	50%
B4	60%	100%	100%
B5	60%	100%	100%
B6	40%	100%	100%
B7	60%	100%	100%
B8	40%	100%	100%
B9	20%	100%	75%
Média B	**48,9%**	**66,7%**	**83,3%**

Fonte: dados de Corrêa (2023); médias simples calculadas para este artigo.

Na turma A, três das sete unidades alcançaram 100% na múltipla escolha. Todas obtiveram 100% na questão discursiva e seis atingiram esse percentual na atividade investigativa. As médias foram 71,4%, 100,0% e 96,4%, respectivamente. A unidade A4, realizada individualmente, registrou 20% na primeira tarefa e 100% nas demais, evidenciando variação conforme as exigências de cada instrumento.

Na turma B, os resultados da múltipla escolha variaram de 20% a 60%. Na questão discursiva, seis unidades obtiveram 100% e três receberam 0%. Na atividade investigativa, seis atingiram 100%; as demais alcançaram 25%, 50% e 75%. As médias foram 48,9%, 66,7% e 83,3%. B9, também individual, apresentou 20%, 100% e 75%, respectivamente.

Contribuições da experimentação investigativa

Nas duas turmas, a média da atividade investigativa superou a da múltipla escolha: a diferença foi de 25 pontos percentuais na turma A e aproximadamente 34,4 na B. Esses valores descrevem tarefas distintas e não estimam ganho individual de aprendizagem. A observação do fenômeno, a interpretação de dados, a discussão em grupo e a mediação docente compuseram a situação pedagógica.

Giordan (1999) permite interpretar a experimentação como parte da construção de explicações. A reação com vinagre e bicarbonato foi acompanhada de registros e perguntas sobre massas e sistemas. O registro exigiu compreender dados e justificar resultados, aproximando raciocínio quantitativo e explicação qualitativa diante das dificuldades diagnosticadas na interpretação da teoria e dos cálculos.

Os desempenhos heterogêneos, como os de B1 e B3, mostram que a atividade investigativa não eliminou todas as dificuldades. O acompanhamento das justificativas e a diversificação das tarefas permanecem necessários. Um percentual elevado, isoladamente, não informa todas as relações construídas pelo estudante nem sua capacidade de utilizá-las em nova situação.

A visita ao Museu de Solos de Roraima

A visita ampliou os espaços educativos da proposta e contou com 43 estudantes. A interação com monólitos, rochas e materiais relacionados aos solos e paisagens regionais permitiu retomar as discussões escolares em outro ambiente. O acesso ao acervo foi organizado em grupos, considerando a capacidade do espaço e as condições de observação.

Na avaliação registrada na dissertação, 98% das respostas caracterizaram o museu como local rico em informações e conhecimentos; 85% indicaram ausência de participação anterior em visita guiada ou aula de campo. Os respondentes também perceberam possibilidades de relacionar conhecimentos químicos às abordagens da visita.

Marandino (2017) contribui para compreender a complementaridade entre ambientes educativos. O museu oferece outros contatos com objetos e narrativas, enquanto a escola prepara a observação e aprofunda as relações conceituais. Reconhecer características dos

materiais não equivale a observar diretamente uma reação: cabe à mediação distinguir propriedades observadas e processos explicados.

Mapas conceituais e leitura do problema ambiental

A elaboração dos mapas conceituais foi realizada pelas mesmas unidades de resposta da etapa experimental. O enunciado solicitou organizar impressões sobre reações químicas em solos e rios amazônicos, áreas de garimpagem ilegal e influência da ação humana. A atividade reuniu, portanto, conceitos escolares e interpretações de uma situação socioambiental, oferecendo outro registro para a avaliação da sequência.

Segundo a análise apresentada na dissertação, os mapas relacionaram contaminação ambiental, mercúrio, rios, solos, peixes e populações ribeirinhas. Também foram identificadas referências à ação humana como fator associado aos problemas ambientais. Esses elementos indicam que os participantes mobilizaram conexões entre o tema gerador e os conhecimentos discutidos ao longo das aulas.

A leitura dos mapas também requer cautela. Como destaca Moreira (2010), interessa compreender as relações de significado estabelecidas entre os conceitos. A utilização de palavras pertinentes não assegura que todas as proposições sejam cientificamente adequadas. Seria necessário examinar os conectores, a coerência das relações e a capacidade de justificar oralmente as escolhas realizadas.

Os mapas são tratados como indícios de articulação temática e conceitual, a partir da análise apresentada na dissertação. A avaliação geral da abordagem ambiental registrou 98% de respostas favoráveis à sua contribuição para a aprendizagem. Essa percepção converge com os registros de interesse, sem substituir a avaliação dos conhecimentos mobilizados.

Sistematização do produto educacional

A experiência resultou no Guia Didático Educação Ambiental para o Ensino de Reações Químicas e Transformações da Matéria. O produto foi concebido como apoio ao planejamento docente e organizado a partir da sequência aplicada. Seu propósito é aproximar conteúdos de Química e questões ambientais regionais por meio de problematização, diálogo, atividades investigativas e avaliação.

O produto foi aplicado às duas turmas e submetido à apreciação da banca examinadora, com validação registrada em 9 de outubro de 2023. Organiza fundamentos da educação ambiental regional, Três Momentos Pedagógicos, atividades experimentais, espaços não formais, mineração de ouro, mapas conceituais, sequência didática e questionários. A validação

corresponde ao contexto acadêmico da pesquisa; novas aplicações exigem adaptação e acompanhamento.

A sistematização oferece ao professor uma organização que parte dos conhecimentos prévios, seleciona um problema regional e articula conteúdos, atividades e avaliação. Para novas aplicações, recomenda-se explicitar critérios de correção, distinguir transformações químicas e processos físicos de separação, além de considerar transporte, tempo e acesso aos espaços educativos. O estudo do mercúrio é desenvolvido por textos e representações; a experimentação escolar emprega vinagre e bicarbonato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa permitiu elaborar e analisar uma proposta dialógica para o ensino de Química com enfoque na educação ambiental regional, aplicada a 62 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio Integrado do IFRR, Campus Boa Vista. O estudo articulou conhecimentos sobre transformações da matéria, reações químicas e conservação das massas à problematização da exploração ilegal de ouro em terras indígenas de Roraima.

O diagnóstico revelou interesse pela disciplina e reconhecimento das relações entre Química e meio ambiente, associados a dificuldades na interpretação da teoria e nos cálculos. As atividades combinaram discussão, observação, registro e explicação, tomando as experiências dos participantes como ponto de partida.

Nos instrumentos da intervenção, os resultados variaram conforme a tarefa e a unidade de resposta. As médias dos percentuais das atividades investigativas foram superiores às de múltipla escolha nas duas turmas. Essa diferença indica a relevância de diversificar as situações de avaliação, sem ser tomada como demonstração causal de superioridade de uma metodologia, pois os instrumentos possuíam características e exigências distintas.

A visita ao Museu de Solos de Roraima apresentou avaliação favorável e ampliou as referências materiais e territoriais disponíveis para a discussão. Os mapas conceituais, segundo a análise da dissertação, registraram relações entre conhecimentos químicos, contaminação ambiental e ação humana. Em conjunto, os resultados apoiam a pertinência da articulação entre escola, experimentação e espaço não formal no contexto investigado.

Os resultados descrevem uma experiência situada, limitada pela seleção por conveniência, pelo número de turmas e pela ausência de grupo de controle e de medidas equivalentes antes e depois da intervenção. A análise coletiva das tarefas também recomenda cautela ao interpretar aprendizagens individuais. Pesquisas futuras podem acompanhar a permanência das relações conceituais e detalhar critérios de avaliação.

O guia didático sistematiza o percurso e apoia novas aplicações contextualizadas. Conclui-se que a educação ambiental regional, organizada de forma dialógica e associada a atividades investigativas, oferece possibilidades para o ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica, articulando conteúdo, território e responsabilidade social.

Palavras-chave: Ensino de Química; Educação ambiental crítica; Ensino Médio Integrado; Três Momentos Pedagógicos; Experimentação investigativa.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino médio integrado. In: CALDART, Roseli Salete et al. (org.). Dicionário da educação do campo. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 307-315.

CORRÊA, Angela Nayva da Silva Souza. O ensino de Química com enfoque na educação ambiental regional: uma proposta dialógica para os 1º anos do Ensino Médio Integrado. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Roraima, Campus Boa Vista, Boa Vista, 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 45. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

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

MARANDINO, Martha. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? Ciência & Educação, Bauru, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. São Paulo: Centauro, 2010.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1988.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Temas ambientais como temas geradores: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Educar em Revista, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006.