

**ANÁLISE DAS PERSPECTIVAS DE EDUCAÇÃO SOBRE A TEMÁTICA AMBIENTAL
PRESENTES NAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS DO ACERVO DIGITAL DE NARRAÇÕES
MULTIMODAIS DA UTAD**

ANALYSIS OF THE EDUCATION PERSPECTIVES ON THE ENVIRONMENT PRESENT IN THE TEACHING
STRATEGIES OF THE DIGITAL MULTIMODAL NARRATIVES COLLECTION OF UTAD

ANÁLISIS DE LAS PERSPECTIVAS DE LA EDUCACIÓN SOBRE LA TEMÁTICA AMBIENTAL PRESENTE EN LAS
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EN LA COLECCIÓN DIGITAL DE NARRATIVAS MULTIMODALES DE UTAD

Giovano Candiani, Eliane de Souza Cruz

Universidade Federal de São Paulo, Brasil
giovanoandiani@gmail.com

RESUMO | Nosso trabalho parte de dois pressupostos: a necessidade de se ensinar a temática ambiental numa perspectiva crítica e a importância dos relatos de práticas de ensino dos professores. Os objetivos foram: (i) descrever comparativamente as estratégias didáticas e práticas de ensino descritas em três Narrativas Multimodais (NMs), selecionadas do acervo da UTAD - designadas por NM1, NM2 e NM3- que focam a temática ambiental explorada no contexto escolar português, e (ii) analisar as perspectivas de educação ambiental presentes nas mesmas. Destacam-se os principais resultados: dificuldades em adequar as atividades à infraestrutura de ensino (NM1), falta de autonomia de alguns grupos de alunos (NM1), utilização das tecnologias digitais básicas (NM2 e NM3) e utilização de ferramentas formativas avaliativas (NM1, NM2 e NM3). Foram identificadas três perspectivas de ensino: conteudista-naturalista, intermediária socioambiental e conteudista-naturalista e tecnicista. Não identificamos a perspectiva de educação crítica nas NMs analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental, Narrativas Multimodais, Perspetiva crítica, Práticas de ensino.

ABSTRACT | Our work is based on two assumptions: the need for the teaching of environmental issues in a critical perspective and the importance of reporting teachers' teaching practices. The objectives were: (i) to comparatively describe the didactic strategies and teaching practices described in three Multimodal Narratives (NMs), selected from the UTAD collection - designated by NM1, NM2 and NM3 - that focused on the environmental theme explored in the Portuguese School context and (ii) to analyze the educational perspectives present in these. The main results that stand out are: difficulties in adapting activities to the teaching infrastructure (NM1), lack of autonomy of some groups of students (NM1), use of basic digital technologies (NM2 and NM3) and the use of evaluation training tools (NM1, NM2 and NM3). Three teaching perspectives were identified: content-naturalist; socio-environmental-intermediary and content-naturalist and techniques. The critical education perspective was not identified in the analyzed NMs.

KEYWORDS: Environmental education, Multimodal narratives, Critical perspective, Teaching practices.

RESUMEN | Nuestro trabajo está basado en dos supuestos: la necesidad de enseñar temas medioambientales desde una perspectiva crítica y la importancia de los informes de las prácticas docentes de los profesores. Los objetivos fueron: (i) describir comparativamente las diferentes estrategias didácticas y prácticas de enseñanza delineadas en tres Narrativas Multimodales (NMs), designadas por NM1, NM2 y NM3, sobre la temática medioambiental en el contexto escolar portugués que fueron seleccionadas de la colección UTAD y (ii) analizar las perspectivas de educación ambiental presente en ellas. Los principales resultados que se destacan son: dificultades para adaptar las actividades a la infraestructura de enseñanza (NM1), falta de autonomía de algunos grupos de estudiantes (NM1), uso de tecnologías digitales básicas (NM2 y NM3) y uso de herramientas de capacitación evaluativa (NM1, NM2 y NM3). Se identificaron tres perspectivas de enseñanza: de contenido-naturalista; intermediario-socioambiental y técnico y de contenido-naturalista. No identificamos la perspectiva de la educación crítica en las NM analizadas.

PALABRAS CLAVE: Educación medioambiental, Narrativas multimodales, Perspectiva crítica, Prácticas docentes.

1. INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais são cada vez mais significativos e perceptivos na sociedade. A grande discussão atual concentra-se em como reverter esta enorme crise ambiental instalada. Não basta somente buscar entender a relação do ser humano com o meio ambiente, mas também compreender muitos outros aspectos, tais como os sistemas econômicos das nações, suas relações éticas com o meio ambiente, seus crescimentos populacionais e suas características tecnológicas.

A temática ambiental no âmbito dos educadores quase sempre aparece no sentido de se analisar o cenário atual de crise ambiental global. Cabe ainda incluir em tal análise os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos, associados aos problemas ambientais contemporâneos (Cavalcanti Neto & Amaral, 2011).

A partir desse propósito, consideramos importante refletir sobre o ensino da temática ambiental na escola o que representa um enorme desafio frente ao momento atual de crise ambiental global. Partimos do pressuposto de que há uma necessidade de se ensinar a temática ambiental numa perspectiva *crítica* (Loureiro & Layrargues, 2013; Loureiro, 2015), de forma mais sistêmica nas salas de aulas com atuação pedagógica pautada na sustentabilidade, dentro de uma concepção de transformação social, bem como de não se restringir à apresentação de conceitos e informações sobre o meio ambiente físico e biológico.

A importância de se ensinar a temática ambiental numa perspectiva crítica, é que esta define o meio ambiente de uma forma mais ampla e complexa, abrangendo uma totalidade que inclui os aspectos naturais e os resultados das ações humanas, como consequência da interação de fatores biológicos, físicos, econômicos e culturais, no contexto de uma abordagem histórica. O grande desafio de se ensinar na perspectiva crítica se remete a visão romântica e reducionista da concepção de meio ambiente, predominantes na sociedade em geral, que interpreta a temática ambiental como mãe natureza, sempre harmônica, sem a presença humana e, portanto de que o meio ambiente refere-se estritamente aos aspectos físicos naturais, como a água, o ar, o solo, as rochas, a fauna e a flora (Malafaia & Rodrigues, 2009).

Assim, os objetivos deste trabalho são: (i) descrever comparativamente as diferentes estratégias didáticas e práticas de ensino, descritas nas três Narrações Multimodais (NMs) na temática ambiental dentro do contexto escolar português, as quais foram selecionadas do acervo da Universidade Trás-os-Montes e Alto-Douro (UTAD) e (ii) analisar as perspectivas de educação ambiental presentes nas mesmas.

A NM é um instrumento teórico-metodológico que permite estudar com maior profundidade as práticas de ensino ao descrever de forma multimodal as intenções dos professores, preservar a natureza complexa e holística do ensino e da aprendizagem, permitir a verificabilidade dos eventos narrados, bem como permitir a comparabilidade entre as NMs elaboradas por professores diferentes, constituindo-se uma ferramenta útil para o desenvolvimento profissional dos professores. Esta ferramenta pedagógica também promove a capacitação profissional dos professores, melhorando suas práticas didáticas e potencializando seu trabalho em sala de aula. As NMs utilizadas no presente estudo encontram-se em uma plataforma digital <http://multimodal.narratives.utad.pt/> (Lopes, et al., 2018).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Diferentes perspectivas de educação sobre a temática ambiental

A sociedade busca reconhecer, entender e reverter o processo da crise ambiental atual, que não se iniciou agora, mas em função de uma série de ações históricas humanas no meio ambiente. O que se pretende no atual momento é entender quais as causas que levaram a humanidade a degradar a natureza, vários aspectos devem ser discutidos: os sistemas econômicos, os princípios éticos na relação ser humano e meio ambiente, o crescimento populacional e os desenvolvimentos tecnológicos são algumas das explicações possíveis.

Silva & Inforsato (2000) ressaltam que o trabalho educativo com a temática ambiental busca analisar e criticar o cenário ambiental atual, que além dos aspectos restritos aos elementos naturais do meio ambiente, deve-se envolver os elementos construídos, as ações humanas na natureza e fundamentalmente todos os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos inter-relacionados.

Neste caminho, o trabalho com a temática ambiental no contexto da sala de aula deve oferecer ao aluno algo a mais do que as informações sobre o ambiente físico, químico e biológico. Discutir a concepção e a história da ciência e do conhecimento científico e suas implicações na maneira como o ser humano se relaciona com o meio ambiente. Assim, a análise e aprofundamento das concepções de meio ambiente, podem ajudar a entender e apontar caminhos para se trabalhar com a temática na sala de aula, buscando-se analisar de forma mais complexa os problemas ambientais atuais (Silva & Inforsato, 2000; Morin, 2013).

Manzano & Diniz (2003) analisaram, a partir do discurso de professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental no Brasil, as atividades sobre a temática ambiental realizadas com seus alunos. Foram considerados os dados de entrevistas realizadas com vinte e uma professoras de escolas estaduais brasileiras do município de Botucatu, no Estado de São Paulo, delimitando-se três perspectivas de ensino da temática ambiental: *conteudista*, *crítica* e *intermediária*. Os temas ambientais mais citados e trabalhados foram: água, lixo, poluição e atitudes de conservação. Os autores destacam que quanto mais próximo da perspectiva *conteudista*, maior predominância de assuntos constitutivos do meio ambiente, com poucas referências às relações entre os seres vivos e os diferentes aspectos do meio ambiente, e com atividades próximas aos modelos dos livros didáticos, já preestabelecidas e com uma participação mais passiva dos alunos. A perspectiva *crítica* aborda principalmente os assuntos relacionados aos aspectos sociais, fazendo relações entre os diversos níveis tanto da natureza quanto da sociedade, incluindo nessas relações diferentes disciplinas e privilegiando as atividades que desenvolvam a participação ativa dos alunos. Já a perspectiva *intermediária* caracteriza-se pelas ações pedagógicas que parecem ser ambientalmente conscientes, porém reduz o tema ambiental a atividades de aula, tais como leitura de textos e resolução de exercícios programados.

Cavalcanti Neto & Amaral (2011) avaliaram as estratégias didáticas utilizadas por professores de Ciências para o desenvolvimento de temas ambientais em aulas de Ciências e de Educação Ambiental no Ensino Fundamental II com crianças de 11 a 14 anos de idade, em três escolas públicas brasileiras no município da Escada, no Estado de Pernambuco. As autoras analisaram as estratégias adotadas nas aulas para a implantação de uma proposta de Educação Ambiental Crítica. Em uma das aulas analisadas, a professora trabalhou em sala de aula com seus alunos o tema “Ação humana nos ecossistemas”. A professora adotou como estratégia uma

apresentação oral do conteúdo, com apoio de um cartaz elaborado pelos alunos contendo imagens relacionadas com a temática apresentada. Alguns temas mencionados: desmatamentos, queimadas, poluição industrial, esgotos, lixo e ainda alternativas para minimizar a problemática ambiental. Este tipo de estratégia utilizou uma perspectiva naturalista do meio ambiente que, segundo Carvalho (2006), utiliza como base a percepção da natureza de caráter somente biológico e que tais fenômenos relacionados com os problemas ambientais relatados ocorrem independentemente da ação humana na natureza. Uma outra abordagem analisada neste mesmo trabalho foi a perspectiva *socioambiental*, em que a estratégia adotada pela professora foi mais dialogada com os alunos e orientada por uma racionalidade complexa e interdisciplinar, a qual pensa o meio ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações culturais, sociais e físico-biológicas, no qual todos os elementos da relação modificam-se dinamicamente e mutuamente (Carvalho, 2006).

Loureiro et al. (2012) sintetizaram a problemática ambiental em três perspectivas de ensino: (i) *naturalística* – os problemas são abordados desconsiderando-se o contexto histórico, ignorando-se as relações sociais e onde a relação indivíduo-natureza é condicionada às relações naturais e à sua dinâmica, ou seja, interpretada somente a partir das Ciências Biológicas, (ii) *tecnicista* – em que as soluções técnicas e de manejo e gestão dos recursos naturais são apontadas como capazes de resolver os problemas ambientais atuais, tendendo-se a ignorar aspectos políticos e econômicos que contextualizam as tecnologias e seus desdobramentos na sociedade, perpetuando os sistemas vigentes e a alienação humana e a (iii) *romântica* - perspectiva que deriva do ser política e ecologicamente corretos, mas desconsidera a própria essência da natureza e da ação humana inevitável sobre esta. O meio ambiente é a mãe natureza, caracterizando a grandiosidade desta, sempre harmônica, enaltecida, maravilhosa, com equilíbrio e beleza estética, parecendo que o ser humano não está inserido na natureza.

Posteriormente, Loureiro & Layrargues (2013), fundamentados na teoria crítica de autores como Karl Marx e Georg W. F. Hegel, apresentaram uma perspectiva crítica da educação ambiental baseada em três situações pedagógicas: (i) analisar de forma complexa a realidade, questionando os condicionantes sociais historicamente produzidos que influenciam a reprodução social que gera desigualdades e conflitos ambientais, (ii) trabalhar na autonomia e na liberdade dos agentes sociais ante as relações de opressão e dominação próprias da modernidade capitalista e (iii) implantar a transformação mais radical do padrão societário dominante, que determina a atual situação precária da degradação ambiental. Nesta perspectiva *crítica*, o conceito central do ato educativo deixa de ser a transmissão de conhecimentos, implicando a contínua reflexão das condições de vida na prática concreta como parte inerente do processo social e como elemento indispensável para promover as mudanças e novas atitudes necessárias nas relações que estruturam a sociedade. Destaca-se a ação de uma educação que enfatize as práticas educativas, crítica e dialógica (Loureiro & Layrargues, 2013).

Na educação ambiental crítica, não basta criar uma nova cultura na relação humano-natureza, sendo preciso estabelecer uma nova sociedade. Trata-se de incluir na questão ambiental a compreensão político-ideológica, mediada por relações socioculturais, com uma abordagem pedagógica que problematize os contextos sociais em sua interface com a natureza, transcendendo a causa constituinte da questão ambiental e que tenha as origens nas relações sociais, nos modelos de sociedade e de desenvolvimento (Loureiro, 2015).

2.2 Narração Multimodal (NM)

Optamos por utilizar a NM como instrumento teórico-metodológico neste estudo por ser um documento que descreve com detalhe os processos de ensino e aprendizagem, incorporando em sua construção os acontecimentos mais relevantes ocorridos durante uma aula ou uma tarefa, sistematizando dados e informações obtidas através de modos multimodais, tais como trabalhos de alunos, registros fotográficos e gravações de áudios e vídeos (Lopes, et al., 2018).

Na NM o foco central é o episódio, unidade básica caracterizada pela descrição de uma aula ou tarefa de modo sequencial e cronológico, seguindo uma estrutura e foco padronizada – os quais potencializam e facilitam análises e comparações. As características de uma narração multimodal são, de acordo com Lopes, et al. (2018): um relato descritivo, completo e autocontido com um fio narrativo cronológico assinalado pelos tempos em que certas ações ocorrem, uma história genuína e singular, um relato verdadeiro e comprovável, através da ligação a outros dados, tais como gravações de áudio e vídeo, documentos produzidos pelos alunos, tarefas dadas pelo professor etc., tem elementos multimodais (por ex.: esquemas feitos no quadro, organização do espaço, reações dos alunos, reprodução de excertos de diálogos, silêncios etc.), decisões e intenções do professor e respectivos motivos. Estes elementos devem aparecer quando forem significativos e relevantes para a história, deve ser um relato sempre focado no que professor e alunos fazem e dizem desde a apresentação de uma tarefa (seja de que tipo for) até que ela seja dada como concluída.

Na construção de uma NM haverá um ou mais episódios apresentados pela ordem em que aparecem na aula. Uma narração multimodal apresenta a seguinte estrutura dividida em duas partes:

1.^a Parte: a) contextualização: elementos contextuais (tempos, espaços e circunstâncias particulares da aula, características do professor e alunos), planta da sala de aula e posição predominante de professor e alunos e b) sumário: descrição sucinta do fio condutor da aula, com os episódios e tarefas que marcaram o tempo cronológico da aula;

2.^a Parte: c) relato descritivo, detalhado e multimodal de cada episódio indicando a hora do início e a hora do término, pela ordem em que aparecem na aula.

A validação de uma NM é realizada por uma terceira pessoa, de forma independente, que possa efetivamente atestar sua precisão, confiabilidade e legibilidade. A prática de validação decorre da leitura da NM e a consulta simultânea de todas as informações registradas.

Após a validação a NM seguirá, mediante autorização do autor, para a base de dados de acesso livre na plataforma digital “Narrações Multimodais”, disponível desde outubro de 2017 no link <http://multimodal.narratives.utad.pt/>, a qual apresenta práticas narradas de ensino de Ciência e Tecnologia. O portal digital inclui: (a) um acervo de NMs; (b) informações sobre os projetos de investigação em que se baseia e (c) informações sobre o próprio instrumento NM. É dirigido a Professores de Ciência e Tecnologia em todos os níveis de ensino, pesquisadores em Educação em Ciência e Tecnologia e outros profissionais. Atualmente encontram-se organizadas e disponíveis para consulta aproximadamente 100 NMs de aulas de Ciência e Tecnologia obtidas junto a diferentes profissionais-professores de vários níveis de ensino e contextos de aprendizagem em países como Portugal, Brasil e Angola.

3. METODOLOGIA

A coleta de dados do estudo aqui apresentado deu-se através da consulta ao acervo de Narrações Multimodais (2017) no link <http://multimodal.narratives.utad.pt/>. O acervo é constituído por um documento com 1.892 páginas, agrupando todas as Narrações Multimodais registradas e validadas (100 NMs) no período de 2014 a 2017 (Lopes & Cravino, 2017). Acessando todas as 100 NMs com base no critério de “narrações multimodais contextualizando de alguma maneira uma temática ambiental”, foram selecionadas as três NMs sintetizadas na Tabela 1. As NMs foram selecionadas por meio das seguintes palavras-chave: meio ambiente, ambiental, poluição, ar, solo, água e energia.

Tabela 1- Sistematização das narrações multimodais analisadas

Narrações	Ensino	Disciplina	Nível	Tema da aula	Temática ambiental
NM1	Ciências Físico-Químicas	Química	Ensino básico (8º ano)	Reações químicas ácido-base	Poluição atmosférica
NM2	Ciências Naturais	Ciências Naturais	Ensino básico (5º ano)	Decantação, filtração e desinfecção	Tratamento de água
NM3	Ciências Físico-Químicas	Física	Ensino básico (7º ano)	Energia	Fontes de energia renováveis e não renováveis

No que diz respeito à análise de dados, utilizamos como dimensões de análise os aspectos estruturais analíticos do discurso em sala de aula de Ciências (Mortimer & Scott, 2002), a saber: (i) dificuldades superadas pelos professores, (ii) influência da infraestrutura, (iii) dificuldades dos alunos e múltiplas estratégias utilizadas pelos professores, (iv) utilização das tecnologias digitais, (v) ferramentas avaliativas e (vi) abordagens/perspectivas de ensino. Em relação à última (vi) abordagens/perspectivas e estratégias didáticas utilizaremos as três categorias de análise adaptadas de Manzano & Diniz (2003); Loureiro et al. (2012); Cavalcanti Neto & Amaral (2011).

As perspectivas de ensino da temática ambiental foram adaptadas de Manzano & Diniz (2003); Loureiro, et al. (2012); Cavalcanti Neto & Amaral (2011) e agrupadas em três categorias de análise, conforme síntese na Tabela 2.

Tabela 2- Categorias de análise das perspectivas de ensino na temática ambiental

Perspectiva Conteudista – naturalista e/ou tecnicista	Intermediária – romântica ou socioambiental	Crítica
<i>Conteudista</i> - meio ambiente é um simples tema como outros que compõem as disciplinas, transmissão de conhecimentos e participação passiva dos alunos.	<i>Intermediária</i> - ambientalmente conscientes, mas as ações reduzem o tema às atividades de aula, tais como leitura de textos e resolução de exercícios programados e não há	<i>Crítica</i> - trata o tema meio ambiente como parte de condutas cotidianas, participando da formação de valores e atitudes para a

<p><i>Naturalista</i> - desconsidera o contexto histórico e as relações sociais, a relação indivíduo-natureza condicionada às relações naturais à luz das Ciências Biológicas.</p>	<p>intervencções no meio ambiente que materializem a coerência entre os assuntos abordados-atividades desenvolvidas e posturas/comportamentos/ações.</p>	<p>transformação da realidade observada e com a participação ativa dos alunos nas atividades e saídas de campo. Características: democrática, cordial, justa, politizada, analítica das causas, reflexiva, inovadora, dialógica, problematizadora e interdisciplinar.</p>
<p><i>Tecnicista</i> - soluções técnicas e de manejo e gestão dos recursos naturais, ignoram-se aspectos políticos e econômicos, perpetua os sistemas vigentes e a alienação humana.</p>	<p><i>Romântica</i> - política e ecologicamente corretos, mas desconsidera a própria essência da natureza e da ação humana inevitável sobre esta.</p>	

4. RESULTADOS

Apresentam-se sinteticamente as três NMs selecionadas (seção 4.1) e posteriormente na seção 4.2, as seis dimensões de análise de aspectos estruturais analíticos do discurso em sala de aula de Ciências (Mortimer & Scott, 2002) referidas na secção anterior.

4.1 Síntese das três NMs selecionadas

Na NM1, a professora desenvolveu sua aula no laboratório da escola. A professora solicitou aos alunos que formassem grupos. Em seguida, ela mostrou uma imagem com peixes mortos em um lago, dizendo que tal ocorrência se dera em função da acidificação das águas, e em seguida questionou os alunos acerca deste fenômeno. Os alunos em sua maioria responderam que aquela ocorrência se dera devido à poluição, à acidificação e à chuva ácida. A professora, aproveitando estas respostas, perguntou aos alunos se eles sabiam como se formava a chuva ácida. Dos vinte e dois alunos presentes somente uma aluna respondeu que era devido a presença do dióxido de carbono emitido para a atmosfera pelos automóveis/indústrias e que permaneciam na atmosfera e também em contato com a água, formando ácidos que precipitavam com a chuva. Concluída esta etapa, a professora apresentou uma nova tarefa, solicitando aos alunos que respondessem um questionário em seus cadernos, após debaterem com os colegas de sala de aula.

As perguntas eram as seguintes: a) Qual é o efeito das chuvas ácidas nos seres vivos? b) Como é que as chuvas ácidas afetam os ecossistemas aquáticos? c) Como podem as chuvas ácidas afetar a vida das plantas terrestres? e d) Como podem as chuvas ácidas afetar a vida animal? Muitas respostas foram suscitadas pelos alunos, destacando-se as seguintes: a) Ocorre a morte dos seres vivos, b) Elas afetam acidificando os aquíferos, c) Podem afetar seu desenvolvimento, corroendo-as e inibindo ou eliminando seu crescimento e d) Provocando doenças. Outras respostas gerais foram mencionadas, tais como: as chuvas ácidas causam desmatamento, doenças respiratórias, câncer de pele e ainda causam danos materiais em estruturas, estátuas e edifícios.

Após o término do questionário, a professora desenvolveu uma atividade prática que consistia na neutralização de uma solução aquosa de hidróxido de sódio através da ação do dióxido de carbono. A professora disponibilizou um protocolo aos alunos e pediu que adicionassem umas gotas de fenolftaleína à solução aquosa de hidróxido de sódio no frasco de Erlenmeyer na bancada de trabalho. Em seguida, os alunos deveriam responder às seguintes

questões: (a) Qual a razão pela qual a solução mudou de cor? e (b) Tentem elaborar um esquema de palavras que traduza a reação química ocorrida.

Durante a execução da tarefa a professora circulou entre os grupos de alunos, perguntando se eles haviam observado a mudança de cor. Ao serem perguntados o porquê da mudança de cor da solução os alunos apresentaram muita dificuldade em decifrar o fenômeno que estava ocorrendo no experimento e não conseguiram descrever a reação química. Assim, a professora teve que explicar o fenômeno ocorrido, descrevendo o resultado obtido. A professora iniciou uma discussão destes resultados com os alunos, explicando a ocorrência do fenômeno. A professora em seguida apresentou um esquema com o ciclo de poluição da água, solicitando aos alunos as seguintes tarefas: a) Identifiquem as fontes de poluentes que contribuem para a acidificação da chuva, b) Identifiquem o nome da solução ácida que se formam na atmosfera devido à emissão desses poluentes e c) Tentem escrever as equações de palavras que traduzem as reações químicas que levam à formação da chuva ácida.

Os alunos apresentaram muitas respostas, destacando-se as emissões industriais e os veículos como fontes poluidoras. Após muitas discussões e debates e com o apoio da professora, os alunos conseguiram responder às questões e escrever as reações químicas da chuva ácida.

Na NM2, a professora iniciou a aula dividindo os alunos em grupos. Em seguida, explicou a tarefa relacionada com o tratamento da água que se encontrava dentro de um recipiente, misturada com terra. Iniciando as discussões, a professora perguntou aos alunos se, em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), após a decantação e filtração, a água estaria pronta para ser consumida. Após esta etapa, a professora distribuiu uma folha com a tarefa a ser realizada, explicando aos alunos que eles deveriam fazer um relatório incluindo todo o material utilizado na tarefa, os procedimentos realizados, as observações, os resultados e a conclusão.

A professora reforçou que na aula anterior havia promovido discussão teórica do funcionamento de uma ETA e seus processos básicos fundamentais de tratamento da água, tais como decantação, filtração etc. A professora passou à tarefa perguntando aos alunos se eles se lembravam da primeira fase do tratamento da água. Alguns alunos responderam sobre a captação da água dos mananciais, porém, ao continuarem com as descrições das etapas seguintes de tratamento da água, tiveram dificuldade em apresentá-las. A professora interveio, retomando as explicações das etapas de tratamento da água e, conjuntamente, professora e alunos passaram a descrever e discutir etapas. A professora explicou a fase da floculação, depois a etapa da decantação, seguida da filtração e a posterior desinfecção através da aplicação de substâncias químicas.

Após essa explicação, os alunos iniciaram o desenvolvimento da tarefa proposta, uma simulação do tratamento da água com os materiais que estavam disponíveis em mãos (água com terra, vidrarias e papel de filtro) para realizar a atividade. A tarefa foi concluída e os alunos descreveram em seus cadernos os relatórios referentes à tarefa. A professora também registrou os trabalhos dos grupos através de fotos tiradas durante a execução da tarefa e no final - com a água filtrada.

Durante a realização da tarefa foram observados muita discussão e debate entre os alunos, bem como vários momentos de auxílio da professora. Os alunos descreveram em seus relatórios que a água havia ficado bem mais limpa, mas ainda continha microrganismos. E alguns alunos relataram que a água precisaria ser ainda fervida antes de ser ingerida. Durante as práticas

pedagógicas também foram realizadas interações entre os aspectos ambientais e sociais da importância da água e as relações de causa-efeito da sociedade-natureza, sobretudo no contexto da qualidade e tratamento da água.

Na NM3, o professor iniciou a aula fazendo um resumo do conteúdo da aula anterior. O professor questionou os alunos quantos aos conceitos de Energia e as Fontes Energéticas. O professor perguntou aos alunos se eles já haviam ouvido falar sobre as fontes energéticas renováveis e não renováveis. Os alunos responderam que sim, mencionando as seguintes fontes energéticas: eólica, barragens, painéis solares, água, pilhas e baterias, carvão, gasolina e gás natural. O professor aproveitou estas respostas e classificou cada uma delas como renovável ou não renovável. O professor explicou, sempre com a intervenção dos alunos, que as energias solar, eólica, geotérmica, das marés e ondas, de biomassa e de fontes hídricas eram todas fontes renováveis. E que as fontes de energia não renováveis eram, por exemplo, as centrais térmicas (gás, carvão etc.) e nucleares.

Concluída esta etapa, o professor pediu aos alunos que respondessem a um exercício, no qual teriam que analisar um gráfico e responder qual era a percentagem de fontes de energia renováveis utilizadas em todo o mundo. Em seguida o professor passou a debater com os alunos acerca das diferenças entre as fontes energéticas renováveis e não renováveis. As discussões foram concebidas com base nos seguintes recursos energéticos: água, painéis solares, eólica, petróleo, energia do sol, carvão, pilhas, gasolina, gás natural e urânio. O professor ainda introduziu na discussão outras fontes energéticas, como: energia geotérmica, hidrogênio, biomassa e energia do biogás.

4.2 Aspectos estruturais analíticos do discurso em sala de aula de Ciências

Na Tabela 3 apresentamos uma caracterização geral das aulas e perspectivas de ensino da temática ambiental nas três NMs analisadas.

Tabela 3- Caracterização geral das aulas e perspectivas de ensino da temática ambiental

Narrações	Atividades desenvolvidas	Principais temas ambientais	Ações dos participantes	Comentários	Perspectiva de Educação
NM 1	Exposição oral, Aula prática (laboratório), Aplicação de questionário (questões) e Uso de figuras.	Poluição hídrica, chuva ácida e poluição atmosférica.	Apresentações das tarefas.	Os alunos se mostraram inseguros no início das atividades e pouca interação entre os grupos e professor.	Conteudista-Naturalista.
NM 2	Exposição oral, Aula prática (laboratório), Revisão da aula anterior e Uso de esquemas.	Poluição da água e tratamento da água.	Elaboração de relatórios e exercícios.	Bastante interação entre os grupos de trabalho e professor e discussão de aspectos da sociedade.	Intermediária-Socioambiental.

NM 3	Exposição oral, Aplicação de exercício, Revisão da aula anterior e Uso de datashow.	Energia e fontes energéticas	Execução de exercícios.	Bastante interação com o professor e pouca entre os alunos.	Conteudista - Naturalista e tecnicista.
------	---	------------------------------	-------------------------	---	---

Com base na concepção de aspectos estruturais analíticos do discurso em sala de aula de Ciências, conforme preconizam Mortimer & Scott (2002), utilizaremos as seis dimensões referidas anteriormente:

(i) Dificuldades superadas pelos professores

Na NM1 a professora relatou que preparou uma solução aquosa muito concentrada, fato que acabou dificultando a ocorrência da visualização da mudança de cor na prática realizada. Os alunos ansiosos para observar tal fenômeno tiveram dificuldade de visualização, problema que foi contornado pela intervenção da professora com a diluição da solução.

(ii) Influência da infraestrutura

Nos episódios narrados pela professora da NM1, ela relata a carência de salas na escola, bem como o pouco contato dos alunos com o material de bancada do laboratório e a falta de oportunidade de manuseio dos equipamentos e reagentes. A professora demonstrou encontrar dificuldade em levar os alunos a fazerem aulas práticas no laboratório. A sala de aula dificultava o uso de projeções. Também foram apontadas dificuldades quanto ao *layout* das salas de aulas e espaços físicos nos laboratórios como, por exemplo, a disposição das bancadas e indisponibilidade de movimentação de mesas e cadeiras - muitas vezes não atendendo plenamente ao planejamento das atividades organizadas pelos professores. Na NM2, a professora relatou que as condições da sala de aula e laboratório em termos de infraestrutura eram adequadas. Na NM 3 não foram relatados aspectos relacionados a infraestrutura.

(iii) Dificuldades dos alunos e múltiplas estratégias utilizadas pelos professores

Nas três NMs estudadas, analisando as descrições dos episódios narrados, foi possível observar muita participação dos alunos durante as intervenções dos professores, com perguntas e respostas.

Os professores nas três NMs analisadas dialogam com os alunos em função de suas respostas dadas e nestes diálogos vão construindo e moldando os conceitos corretos observados tanto nas atividades de laboratório quanto nas aulas expositivas. Ao longo do detalhamento das narrações, foi possível notar uma constante retomada conceitual dos termos tratados e sequencialmente um avanço para novas discussões e aprimoramento no entendimento e caracterização dos conceitos teóricos e atividades práticas.

Em relação ao relato da NM1, a professora descreveu que em alguns grupos a estratégia didática adotada funcionou muito bem, mesmo com a presença nestes grupos de alunos com comportamentos complicados, pois haviam alunos com grande maturidade e estes conseguiram envolver os colegas durante a execução das tarefas. Porém, com outros grupos, a dinâmica pedagógica não funcionou muito bem. A professora da NM1 relatou que os alunos não foram capazes de responder sozinhos as questões de maneira adequada.

Na NM2 ainda, a professora relatou que os alunos tiveram muita dificuldade para fazer os relatórios das tarefas, mas com seu auxílio conseguiram cumprir as atividades.

Na NM3, o episódio narrado foi totalmente de caráter expositivo, com o professor apresentando o conteúdo no formato de apresentações em *powerpoint* e projetadas em *datashow*. Os conteúdos continham imagens mostrando as fontes energéticas e textos explicativos com os sistemas energéticos e suas tecnologias como, por exemplo, os painéis fotovoltaicos, as barragens hidrelétricas, os aerogeradores eólicos, as centrais térmicas e usinas nucleares.

Observou-se o uso de diferentes estratégias pedagógicas e práticas de ensino nas narrações multimodais, desde a utilização de tecnologias digitais a procedimentos mais tradicionais, como imagens e questões impressas em papel, além de práticas laboratoriais e desafios no formato de tarefas e exercícios. Independentemente da estratégia, aparentemente os professores atingiram seus objetivos, como se verifica por meio dos diferentes resultados apresentados pelos alunos nas diferentes práticas utilizadas em sala de aula.

(iv) Utilização das tecnologias digitais

Nas três NMs foi possível observar o uso e aplicação de ferramentas e tecnologias digitais em sala de aula desde a utilização de projeções de imagens até o uso, na NM 3, de um programa computacional para explicar aos alunos a diferença entre energia cinética e potencial.

(v) Ferramentas avaliativas

Destaca-se que nas três NMs estudadas todos utilizaram de ferramentas formativas avaliativas, não só com questões, tarefas, exercícios e práticas laboratoriais, mas também com a aplicação de formulários contendo alguns critérios avaliativos, que eram preenchidos pelos alunos durante a realização das tarefas e atividades pedagógicas. Estas avaliações das aprendizagens dos alunos foram essenciais e forneceram *feedback* ao professor para melhoria da prática de ensino.

(vi) Perspectivas de ensino da temática ambiental

Foi possível categorizar as aulas em 3 perspectivas distintas (Tabela 3): (i) *conteudista-naturalista* (NM1); (ii) *intermediária-socioambiental* (NM2) e *conteudista-naturalista e tecnicista* (NM3).

5. DISCUSSÃO

Recorde-se que os objetivos do estudo foram: (i) descrever comparativamente as diferentes estratégias didáticas e práticas de ensino descritas nas três NMs na temática ambiental no contexto escolar português que foram selecionadas do acervo da UTAD e (ii) analisar as perspectivas de educação ambiental presentes nas mesmas.

Destaquem-se os principais resultados: dificuldades na infraestrutura (NM1), prática laboratorial com problema contornado (NM1), falta de autonomia de alguns grupos (NM1), necessidade de auxílio da professora (NM2) e dos colegas (NM1), utilização das tecnologias digitais básicas (NM 1 e NM2) e de programa computacional (NM3), ferramentas formativas avaliativas (NM1, NM2 e NM3) e identificação de três perspectivas de Ensino: (i) *conteudista-*

naturalista (NM1); (ii) *intermediária-socioambiental* (NM2) e *conteudista-naturalista e tecnicista* (NM3). Não identificamos a perspectiva de educação *crítica* nas NMs analisadas.

Na NM1 conteudista-naturalista, o tema meio ambiente foi tratado simplesmente como uma disciplina curricular, transmitindo conhecimentos aos alunos. As relações sociais foram desconsideradas na discussão dos problemas ambientais trabalhados e os alunos não participaram ativamente. A ação humana não foi inserida nas discussões.

Na NM2 intermediária-socioambiental, a temática ambiental foi trabalhada no contexto específico das atividades da aula, faltando estabelecer conexões com as ações práticas e efetivas comportamentais e éticas da ação humana no meio ambiente. As discussões foram mais ativas com abordagens sociais dos problemas ambientais tratados, porém faltou discutir com os alunos as condutas cotidianas humanas na natureza, principalmente a análise crítica da relação ser humano-meio ambiente.

Na NM3 conteudista-naturalista e tecnicista, o meio ambiente foi trabalhado também como mais uma disciplina do currículo, enfatizando-se a transmissão de conteúdo técnico. Os problemas ambientais são tratados somente por soluções técnicas e de manejo dos recursos naturais, faltando incorporar nas discussões os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos que integram as questões ambientais.

Apesar da intensidade nas interações professores-alunos e alunos-alunos, das atividades serem bem dialógicas e dinâmicas com boa participação dos alunos nas três NMs analisadas, faltou discutir mais as inter-relações entre o ser humano e a natureza, reforçando a presença deste no meio ambiente como um agente modificador do meio e, portanto, impactante. Essa postura mais crítica nas aulas é de fundamental importância para formação de indivíduos mais responsáveis e sustentáveis.

De referir que nenhuma das três NMs foram consideradas de perspectiva *crítica*, pois faltaram aspectos de análise da realidade considerando o conjunto de elementos históricos, políticos, sociais e de transformação da sociedade (Cavalcanti Neto & Amaral, 2011).

De acordo com a análise, podemos considerar que a perspectiva que mais se concretizou nas práticas foi a perspectiva *naturalista* para a relação ser humano-meio ambiente (Loureiro et al. 2012) e a preocupação foi mais de conteúdo conceitual e procedimental. Não houve maior preocupação com os conteúdos atitudinais que possibilitariam maior diálogo entre os conhecimentos científicos e cotidianos (Loureiro et al. 2012).

As razões das dificuldades para se concretizar uma perspectiva de educação *crítica* na temática ambiental podem ser: (i) influência dos aspectos descritos (infraestrutura, dificuldades nas práticas de ensino e dos alunos); (ii) falta de orientações curriculares, livros e materiais didáticos; (iii) desconhecimento por parte dos professores da perspectiva de educação *crítica* na temática ambiental; (iv) lacuna na formação de professores e (v) falta de relatos de práticas descritas, por exemplo, com uso das NMs que permitam o desenvolvimento profissional dos professores.

A propósito da questão curricular, a temática ambiental no ensino formal brasileiro é inserida no currículo como tema transversal na nomenclatura utilizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do ensino básico (Brasil, 1998; 2000) ou como tema integrador na nomenclatura utilizada nas orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da educação básica (Brasil, 2013) e repetidas na Base Nacional Comum Curricular BNCC (Brasil, 2019) que se

materializam nos livros didáticos com estes critérios mínimos. Este constrangimento curricular é justificado pela não utilização de forma adequada, dita transversal, da Educação Ambiental nas diferentes disciplinas e de orientações mais concretas, deixando os sistemas e as redes de ensino, assim como as escolas, livres para a incorporar esta temática nos currículos locais e nas propostas pedagógicas. No contexto português, o estudo do Meio do 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico é inserido em distintas ciências, como: História, Geografia, Ciências Físicas e Naturais, entre outras. A abordagem integra a resolução de problemas por meio da elaboração de projetos e atividades de pesquisa que busquem o conhecimento do ambiente natural e social (Ministério da Educação, 2001).

As limitações deste estudo são: (i) as três NMs analisadas são de aulas de Ciências que tinham como objetivos principais de ensino pautados nos componentes curriculares disciplinares e não em projetos da temática ambiental, (ii) não identificamos NMs na perspectiva *crítica* por ser mais complexa, mas a nossa análise limitou-se a base de dados da UTAD, portanto, não podemos afirmar que não existem práticas de ensino na temática ambiental na perspectivas de ensino *crítica* no contexto escolar português e (iii) inexistência de relações entre as seis dimensões analisadas (por exemplo, se os problemas enfrentados pela professora da NM1 na infraestrutura e na prática laboratorial influenciou a perspectiva e/ou a prática de ensino).

6. CONCLUSÕES

Como defendem Loureiro & Layrargues (2013), as questões ambientais no ensino, em geral, precisam ser organizadas para o enfrentamento dos processos de acumulação de capital, que colocam em risco a vida, dentre elas a humana, no planeta. Neste sentido, insere-se a necessidade da incorporação de um ensino ambiental pautado na ecologia política, que irá discutir como os processos econômicos, culturais e político-institucionais disputam e compartilham os recursos naturais e ambientais, ou seja, a natureza não é vista somente como fonte de recursos e somente prioritária para a existência humana. Outra necessidade é prover nas discussões a importância dos movimentos sociais e as lutas ambientais em seus contextos histórico e socioambiental. Também devem-se incorporar as estratégias baseadas na abordagem da justiça ambiental, evitando-se que a maior carga dos danos ambientais se destinem à parte mais vulnerável da sociedade e que as temáticas ambientais tratadas nos contextos das disciplinas formais nos ensinos regulares possam ser abordadas dentro de uma perspectiva de educação ambiental crítica, integrando as questões socioambientais nas discussões das temáticas ambientais em sala de aula (Loureiro & Layrargues, 2013; Loureiro, 2015). As contribuições deste estudo são direcionadas tanto para a comunidade de pesquisadores, como para a comunidade dos práticos (professores da escola básica e formadores de professores).

Para os pesquisadores, as contribuições do estudo foram: (i) construção de conhecimento do quadro teórico da perspectiva de educação *crítica* na temática ambiental e (ii) fornecimento de orientações práticas aos pesquisadores para que realizassem mais estudos aplicados e interdisciplinares com orientações concretas e práticas aos professores através da realização de pesquisa-ação, estudos de caso, validação de materiais didáticos, entre outros. Espera-se que estes estudos supram as lacunas identificadas nas estratégias didáticas analisadas neste estudo, nomeadamente a ausência de discussão dos aspectos sociais, históricos, culturais e políticos.

No que diz respeito aos práticos, considera que a perspectiva de educação *crítica* na temática ambiental poderá se efetivar com maior ênfase nas escolas se for inicialmente incorporada nos currículos através de orientações concretas, nos livros didáticos, e na formação inicial e continuada. Os professores precisam fomentar discussões que interliguem os conhecimentos científicos ao cotidiano de forma que os alunos sejam capazes de encontrar respostas aos problemas ambientais atuais e, principalmente, tornem-se cidadãos e cidadãs mais críticos da nossa realidade. Ressalta-se que este estudo se limitou a análise das NMs na temática ambiental e que não foi identificado a perspectiva de educação *crítica*. Porém, isso não significa que esta não faça parte das práticas de ensino de outros professores.

No que diz respeito à relevância, este estudo tem o potencial da comparabilidade das NMs ao se constituir uma ferramenta útil para o desenvolvimento profissional quer dos professores que elaboraram as NMs analisadas, quer dos leitores deste artigo (professores das escolas básicas, formadores de professores e pesquisadores).

7. IMPLICAÇÕES

As perspectivas *crítica* e *intermediária-socioambiental* são sempre mais aconselháveis na discussão das questões ambientais no contexto escolar porque são orientadas por concepções de racionalidade complexa e interdisciplinar, permitindo discutir com maior aprofundamento e complexidade as questões ambientais na sociedade e com impacto positivo no meio ambiente e sociedade. Em contrapartida, considera-se que as perspectivas *conteudistas-naturalistas* e *tecnicistas* e a *intermediária-romântica* podem trazer consequências danosas ao meio ambiente e a sociedade pelo seu caráter alienante que não se coaduna com a formação *crítica* esperada aos cidadãos do século XXI.

Consideramos importante refletir sobre a questão ambiental no contexto da educação, principalmente agora de crise ambiental, e que representa grandes desafios à sobrevivência da espécie humana e da vida na Terra. No contexto da complexidade dos problemas socioambientais que vivenciamos e da necessidade de se estruturar uma sociedade mais sustentável, democrática, solidária e mais humana, torna-se de fundamental importância ampliar nossas perspectivas de meio ambiente centradas em perspectivas conteudistas, naturalistas, românticas e tecnicistas para uma perspectiva mais *crítica*. Nesse processo de mudança de perspectivas, o processo educativo é essencial, permitindo se estabelecer uma percepção mais integrada do meio ambiente. Para isso é necessária uma educação ambiental crítica, ou seja, que inclua as dimensões sociais, histórico-culturais, econômicas e políticas nas questões ambientais, tratando-se de construir uma sociedade mais sustentável. A educação ambiental é um componente fundamental para resolver os problemas ambientais, devendo ser relevante aos interesses dos professores, alunos e comunidades e adaptar-se constantemente as mudanças tecnológicas e sociais (Hudson, 2001; Cavalcanti Neto & Amaral, 2011; Darling-Hammond et al., 2020).

Assim, a maior inclusão das temáticas ambientais numa perspectiva *crítica* ou mesmo *socioambiental* no contexto do ensino de Ciências é de fundamental importância na sociedade atual marcada por uma crise ambiental global, e pode favorecer para um uso mais sustentável dos recursos naturais, amenizando os problemas ambientais. Entretanto, a incorporação da perspectiva crítica-socioambiental carece de mudanças conceituais de toda a sociedade, o que representa um grande desafio, mas que a educação ambiental é a peça chave para a

implementação de uma sociedade mais sustentável e, principalmente, no desenvolvimento e incorporação de boas práticas de gestão ambiental no âmbito da escola e da educação como um todo.

REFERÊNCIAS

- Brasil (1998). Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil (2000), Ministério da Educação e do Desporto. *Parâmetros curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília: MEC.
- Brasil (2013). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC/SEB.
- Brasil (2019). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEB.
- Carvalho, I. C. M. (2006). *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2 ed. São Paulo: Cortez.
- Cavalcanti Neto, A. L. G. & Amaral, E. M. R. (2011). Ensino de Ciências e Educação Ambiental no Nível Fundamental: Análise de Algumas Estratégias Didáticas. *Ciência & Educação*, 17(1), 129-144. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000100009>.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B. & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and Development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140. <http://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>.
- Hudson, S. J. Challenges for environmental education: issues and ideas for the 21st century. *BioScience*, 51(4), 283-288.
- Lopes, J. B. & Cravino, J. P. (2017). *Práticas de Ensino de Ciências e Tecnologia - Acervo de Narrações Multimodais*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. http://multimodal.narratives.utad.pt/wp-content/uploads/2018/01/Acervo_NM_ebook_2017.pdf.
- Lopes, J. B., Viegas, C. & Pinto, A. (2018). *Melhorar Práticas de Ensino de Ciências e Tecnologia: Registrar e Investigar com Narrações Multimodais*. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Loureiro, C. F. B. & Layrargues, P. P. (2013). Ecologia Política, Justiça Ambiental e Educação Ambiental Crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trab. Educ. Saúde*, 11(1), 53-71.
- Loureiro, C. F. B. (2015). Educação Ambiental e Epistemologia Crítica. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.*, 32(2), 159-176.
- Loureiro, C. F. B.; Layrargues, P. P. & Castro, R. S. (Orgs.) (2012). *Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez.
- Manzano, M. A. & Diniz, R. E. S. (2003). *A temática ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: conversando com as professoras sobre as atividades realizadas*. Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2003). Universidade de São Paulo.
- Malafaia, G. & Rodrigues, A. S. L. (2009). Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. *R. bras. Bioci.*, 7(3), 266-274.
- Ministério da Educação (2001). Departamento de Educação Básica. *Ensino Básico: Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico*.
- Morin, E. (2013). *A via para o futuro da humanidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Mortimer, E. F. & Scott, P. H. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, 7(3), 283-306.
- Silva, L. F. & Inforsato, E. C. (2000). Algumas considerações sobre as críticas ao conhecimento científico moderno no contexto do processo educativo e a temática ambiental. *Ciência & Educação*, 6(2), 169-179.