

**Abordagem Temática no contexto da BNCC: discussões a partir da produção de um material didático-pedagógico<sup>+</sup>\***

---

*Lucas Carvalho Pacheco<sup>1</sup>*

Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria – RS

*Laíza Sturza Loy*

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre – RS

*Cristiane Muenchen*

Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria – RS

**Resumo**

*Na contramão das teorias tradicionais de currículo, está inserida a perspectiva curricular da Abordagem Temática. Nesta, a organização dos conhecimentos científicos é realizada a partir de um tema da realidade local/global dos educandos. Nessa perspectiva e no contexto das novas políticas curriculares brasileiras, este estudo almeja apresentar e discutir o processo de construção do material didático-pedagógico “Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?”, assim como suas potencialidades para o desenvolvimento de aulas interdisciplinares, problematizadoras, críticas e dialógicas. Para atingir este propósito, organizamos as discussões em quatro tópicos/categorias, sendo eles(as): i) O processo de estruturação das Unidades Temáticas; ii) O potencial interdisciplinar; iii) Os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de materiais didático-pedagógicos e iv) A BNCC e as novas políticas curriculares. Dentre os relevantes resultados deste estudo, constatamos a possibilidade de articulação da Abordagem Temática com as novas políticas curriculares, sem que a Abordagem Temática tenha qualquer*

---

<sup>+</sup>Thematic Approach in the context of BNCC: discussions based on the production pedagogical material

<sup>\*</sup> Recebido: 16 de agosto de 2023.

Aceito: 15 de maio de 2024.

<sup>1</sup> E-mails: lclucascarvalhopacheco@gmail.com; sturloy@gmail.com; crismuenchen@yahoo.com.br

*adaptação em sua fundamentação teórica, metodológica e/ou epistemológica.*

**Palavras-chave:** *Material Didático-pedagógico; Abordagem Temática; Três Momentos Pedagógicos; Interdisciplinaridade; BNCC.*

### **Abstract**

*In opposition to the traditional curriculum theories, the Thematic Approach curriculum perspective is inserted. In this approach, the organization of scientific knowledge is based on a theme of the students' local/global reality. In this perspective and in the context of the new Brazilian curriculum policies, this study aims to present and discuss the process of construction of the pedagogical material “Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?”, as well as its potentialities for the development of interdisciplinary, problematizing, critical and dialogical classes. To achieve this purpose, we organized the discussions into four topics, being them: i) The process of structuring the Thematic Units; ii) The interdisciplinary potential; iii) The Three Pedagogical Moments as structuring courseware and iv) The BNCC and the new curriculum policies. Among the relevant results of this study, we found the possibility of articulating the Thematic Approach with the new curriculum policies, without the Thematic Approach having any adaptation in its theoretical, methodological and/or epistemological foundation.*

**Keywords:** *Pedagogical Material; Thematic Approach; Three Pedagogical Moments; Interdisciplinarity; BNCC.*

## **I. Introdução**

No âmbito educacional, discussões em torno da organização curricular ganham um relevante enfoque, tanto no ambiente acadêmico como no ambiente escolar. Tais discussões são datadas desde a segunda década do século XX, com a publicação do livro *The Curriculum*, de Bobbitt (1918). Embora existam diversas definições para o currículo, podemos dizer que as discussões curriculares tem como questões centrais “O quê?”, “Como?” e “Para que(m)?” ensinar.

Neste contexto, Tomaz Tadeu da Silva (1999) observa as teorias do currículo a partir da noção de discurso, em que a questão central – que serve de pano de fundo para qualquer teoria do currículo – é a de saber qual conteúdo devemos ensinar. Segundo o autor, as teorias

de currículo estão envolvidas, explícita ou implicitamente, em desenvolver critérios de seleção que justifiquem essa resposta. Desta forma, as teorias de currículo almejam justificar o por que “esses conhecimentos” e não “aqueles” devem ser selecionados. Não obstante, o autor coloca que “além de uma questão de conhecimento, o currículo é, também, uma questão de identidade” (p. 15-16).

Ainda, Silva (1999) ressalta que as teorias de currículo estão situadas no centro de um território contestado, o qual emana poder. É por conta dessa questão de poder que se separa as teorias tradicionais das teorias críticas e pós-críticas de currículo. As teorias tradicionais aceitam facilmente o *status quo* e, por isso mesmo, se concentram em questões técnicas. Por achar a questão “O que ensinar?” uma questão óbvia, as teorias tradicionais se preocupam com outra questão – “Como ensinar?”. Já no que tange às teorias críticas e pós-críticas, a questão “O que ensinar?” se transforma em “Por quê?”.

Ainda neste contexto curricular, Lopes e Macedo (2011) definem o currículo como um campo de estudo e prática, que abrange não apenas o conteúdo, mas também as relações de poder e as políticas educacionais. Diante disso, cabe realizar a seguinte reflexão: em uma sociedade capitalista hegemônica, este poder está nas mãos de quem? É exatamente neste contexto de poder que estão inseridas as fundações privadas que tiveram significativa influência na construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Tarlau; Moeller, 2020).

Na contramão das teorias tradicionais de currículo, está inserida a perspectiva curricular da Abordagem Temática. Balizada por pressupostos Freireanos, a Abordagem Temática é caracterizada como uma “perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema” (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, p.189, 2011).

Nessa perspectiva e no contexto de implementação das novas políticas curriculares – como a BNCC, o Novo Ensino Médio e o Referencial Curricular Gaúcho (RCG), foi elaborado e implementado o projeto de ensino intitulado “Produção de materiais didático-pedagógicos alinhados à BNCC na perspectiva da Abordagem Temática”<sup>2</sup>, ao longo de 2022 e início de 2023, o qual foi contemplado com duas bolsas de formação pelo edital 019/2022 do Programa Licenciaturas (PROLICEN) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Esse projeto teve como objetivo geral produzir e disponibilizar materiais didático-pedagógicos, físicos e/ou digitais, alinhados à BNCC na perspectiva da Abordagem Temática para professores de Física da Educação Básica. Para atingir este propósito, foi realizada uma parceria com uma educadora de Física de uma escola pública estadual da região oeste de Santa Maria/RS, buscando construir um material didático-pedagógico balizado pela perspectiva da Abordagem Temática no contexto das novas políticas curriculares.

---

<sup>2</sup> Projeto registrado sob número 057895 no Portal de Projetos da UFSM. Disponível em: <https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/view.html?idProjeto=70583>. Acesso em: 24. abr. 2023.

Diante das premissas e dos pressupostos expostos nos parágrafos anteriores, almejamos com este estudo apresentar e discutir o processo de construção do material didático-pedagógico *Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?*, assim como suas potencialidades para o desenvolvimento de aulas interdisciplinares, problematizadoras, críticas e dialógicas.

## II. A perspectiva curricular da Abordagem Temática

No contexto brasileiro, há diversas pesquisas na área da Educação e do Ensino que apontam para a necessidade de repensar os currículos escolares (Centa; Muenchen, 2016; Magoga, 2017). Nesse sentido, devemos destacar que discussões em torno do currículo não devem estar pautadas apenas em como aplicá-los, mas, também, em como construí-los. Logo, a organização curricular deve ser um processo democrático, com a participação de diferentes sujeitos do contexto educacional e não deve atender, apenas, a interesses mercadológicos e editoriais (Amestoy; Tolentino-Neto, 2020).

Neste contexto, autores como Dalmolin e Roso (2012) e Strieder, Caramello e Gehlen (2010) têm ressaltado e defendido organizações curriculares balizadas pela perspectiva curricular da Abordagem Temática, pois esta entende o currículo escolar como identidade da comunidade escolar. Como supracitado, a Abordagem Temática caracteriza-se pelos conhecimentos científicos serem subordinados a um tema.

Com base na literatura existente, percebemos que um dos primeiros trabalhos a discutir aspectos da Abordagem Temática é a tese de doutorado de Pierson (1997), intitulada *O Cotidiano e a Busca de sentido para o Ensino de Física*, em que caracteriza a Abordagem Temática como “o que ensinar não é tomado como um dado a priori” (p. 153). Neste trabalho, a autora mostrou que o desenvolvimento inicial da Abordagem Temática está muito atrelado ao componente curricular Física, especialmente pela perspectiva estar relacionada ao grupo “Reelaboração de Conteúdo de Formação de Professores”, vinculado ao Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP). Diante disso, Pierson (1997) coloca os seguintes professores como idealizadores da Abordagem Temática: Luis Carlos de Menezes, Yassuko Hosoume, João Zanetic, Maria Regina D. Kawamura, da USP, em colaboração com os professores Demétrio Delizoicov e José André Angotti, da Universidade Federal de Santa Catarina, assim como a professora Marta Maria Castanho Pernambuco da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Um outro marco na perspectiva da Abordagem Temática é a publicação do livro *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*, em 2002, o qual foi construído pelos professores Demétrio Delizoicov, José Angotti e Marta Pernambuco. Neste livro, os autores defendem o uso e a interpretação de situações significativas para os estudantes – as quais constituem temas relevantes para estudo – como ponto de partida que, articulados à conceituação científica, devem estruturar o planejamento de ensino. Em um dos tópicos desta obra, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) destacam que os educadores Paulo Freire e

George Snyders, relativamente a seus referenciais analíticos, “propõem um ensino baseado em temas, ou seja, uma Abordagem Temática que possibilite a ocorrência de rupturas durante a formação dos alunos” (p. 189). Nesse sentido, os autores destacam que

*O aspecto mais significativo da proposta desses educadores a ser destacada no momento é a proposição que fazem quanto ao currículo escolar: a estruturação das atividades educativas, incluindo a seleção de conteúdos que devem constar na programação das disciplinas, bem como sua abordagem sistematizada nas salas de aula, rompe com o tradicional paradigma curricular cujo princípio estruturante é a conceituação científica, ou seja, um currículo concebido com base numa abordagem conceitual. Nas considerações que fazem esses educadores, a conceituação científica que deve ser abordada no processo educativo é subordinada tanto às temáticas significativas como à estrutura do conhecimento científico, das quais se selecionam os conceitos científicos que compõem os conteúdos programáticos escolares [...] (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 189-190).*

Em vista disso, Muenchen (2010) corrobora com os autores ao defender que a Abordagem Temática supera a Abordagem Conceitual – em que a ênfase é apenas no conceito científico, como um fim e em si mesmo –, pois na Abordagem Temática utiliza-se o conceito científico para a compreensão de algo maior: o próprio tema. Além dessas caracterizações, o desenvolvimento da Abordagem Temática ao longo dos anos consolidou diversas vertentes. Dentre essas vertentes, destacamos quatro, sendo elas: Abordagem Temática Freireana (ATF), Abordagem Temática na perspectiva da Educação CTS (Ciência Tecnologia Sociedade), Abordagem Temática na perspectiva da articulação Freire-CTS e, mais recentemente, Abordagem Temática na perspectiva da articulação CTS-Freire.

A ATF e a Abordagem Temática na perspectiva da articulação Freire-CTS caracterizam-se pela utilização do Tema Gerador (TG) (Freire, 2015), o qual é obtido através de uma investigação da realidade. Dentre as diversas experiências que foram implementadas, podemos citar a de Centa e Muenchen (2016), em que, através dos Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos (Muenchen, 2010), obtiveram o tema “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”, em uma escola pública estadual do município de Santa Maria/RS. Outrossim, recentemente, Augusto, Santos, Maciel e Gehlen. (2023) publicaram o estudo intitulado *Temas Geradores em tempos de pandemia e suas contribuições para o ensino de ciências/física*, em que obtiveram o TG a partir do processo de investigação temática (Delizoicov, 1991) no contexto da Pandemia de Covid-19. No que concerne as vertentes da Abordagem Temática na perspectiva da Educação CTS e Abordagem Temática na perspectiva da articulação CTS-Freire, ambas caracterizam-se por não utilizarem o TG para organização curricular, em que o tema pode ser selecionado pelo próprio docente, todavia, necessita ser um tema sociocientífico que problematize a realidade local/global. Contudo, a Abordagem Temática na perspectiva da articulação CTS-Freire, embora não haja TG, há elementos freireanos na prática docente (Maraschin, 2023).

Com base nos pressupostos expostos nos parágrafos anteriores, construímos o material didático-pedagógico intitulado “Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?”, que será apresentado e discutido nas próximas seções. Salientamos, ainda, que alguns trabalhos já discutem a produção de materiais didático-pedagógicos na perspectiva da Abordagem Temática, dentre eles: *A construção e disseminação de materiais didático-pedagógicos na perspectiva da Abordagem Temática* (Pacheco et al., 2023) e *O processo de construção do material didático “(Há) Física na Cidade?”* (Pacheco; Magoga; Muenchen, 2022).

### **III. Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?**

A construção deste material didático-pedagógico envolveu dois licenciandos em Física da UFSM, uma professora colaborada da rede pública estadual, uma doutoranda em Ensino de Ciências (coorientadora do projeto de ensino) e uma professora do Departamento de Física da UFSM (coordenadora do projeto de ensino). Para alcançar o propósito deste trabalho, as discussões foram realizadas a partir dos seguintes instrumentos: o projeto de ensino registrado no Portal de Projetos da UFSM, o material didático-pedagógico produzido, o relatório final do projeto de ensino, dentre outros documentos que compõem um dossiê produzido pelos integrantes do projeto de ensino.

Para uma melhor organização deste estudo, a presente seção foi dividida em quatro subseções, sendo elas: i) o processo de estruturação das Unidades Temáticas; ii) o potencial interdisciplinar; iii) os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de materiais didático-pedagógicos e, por fim, iv) a BNCC e as novas políticas curriculares. Essas subseções irão *sulear*<sup>3</sup> as discussões realizadas neste artigo.

#### **III.1 O processo de estruturação das Unidades Temáticas**

O tema “Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?” emergiu de um processo de obtenção do tema. Este processo não é o foco do presente estudo, visto que já foi descrito e discutido no trabalho intitulado “*Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais os problemas e as possibilidades*”: *da obtenção à construção curricular* (Loy et al., 2023). Não obstante, cabe salientar que este processo de obtenção do tema não é caracterizado como uma investigação da realidade. Dessa forma, o tema obtido não é um TG.

A partir do tema definido, foi realizada uma busca em diversas fontes, dentre elas: jornais, blogs, sites de órgãos públicos e repositórios acadêmicos. A partir dessa busca e do tema escolhido, iniciamos o processo de estruturação do material didático-pedagógico, através

---

<sup>3</sup> Neste estudo, utilizamos o termo “sulear” como sinônimo de “nortear”. Porém, optamos pelo termo “sulear” visando problematizar e contrapor o caráter ideológico do termo “nortear”, que apresenta o Norte como superior ao Sul, em uma lógica eurocêntrica.

da construção de uma rede temática. É importante destacarmos que não existe, na literatura, uma configuração específica para a construção de redes temáticas na produção de materiais didático-pedagógicos na perspectiva da Abordagem Temática. Contudo, Pacheco e Muenchen (2022), no material didático *A Terra de Sepé: um olhar crítico para os seus problemas* denominaram de rede temática este processo inicial de estruturação. Já Pacheco, Magoga e Muenchen (2022), na construção do material didático *(Há) Física na Cidade (?)* realizaram algo próximo, todavia, denominam de “mapa esquemático”. Dessa forma, independentemente de denominações, frisamos a relevância da estruturação de materiais didático-pedagógicos partirem de uma rede temática, como poderá ser observado na figura a seguir e nos próximos parágrafos.

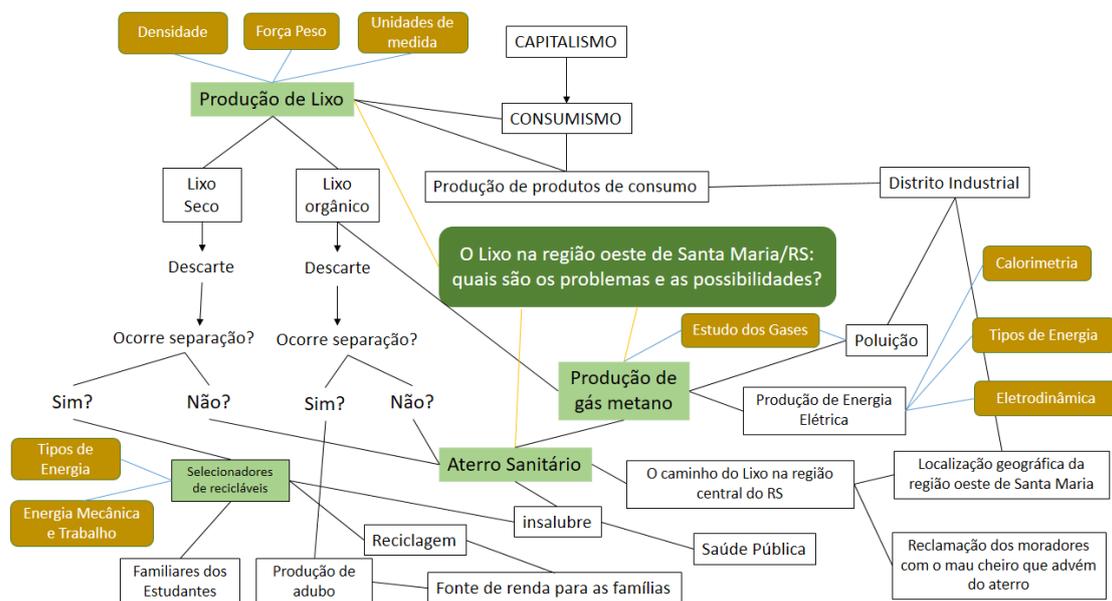


Fig. 1 – Rede Temática elaborada a partir do tema obtido

Com base na imagem anterior, observamos que o tema central do material didático-pedagógico está localizado ao centro da rede temática, em verde escuro. Ao redor deste tema central, observam-se caixas de texto – onde estão os elementos da rede temática – em verde claro e branca. Os elementos em verde claro representam “temas secundários”, a partir dos quais são formadas as unidades temáticas. Já os elementos em branco representam as relações entre as unidades temáticas e “temas terciários”, que são abordados no material didático-pedagógico. É importante salientar que essa divisão em tema central, temas secundários e temas terciários não denota uma superioridade temática, mas sim que, para desenvolver o tema central proposto, alguns temas englobam ou são englobados por outros. No que se refere aos elementos que estão expostos em caixas amarelas, eles representam os conhecimentos científicos da física que auxiliam na compreensão do tema. Ressaltamos, ainda, que conhecimentos científicos de outros componentes curriculares poderiam estar inseridos na

rede temática, porém optamos por representar apenas os conhecimentos científicos da física, por se tratar de um material didático-pedagógico específico da física, embora haja um potencial interdisciplinar que será abordado na próxima subseção.

As unidades temáticas auxiliaram na estruturação do material didático-pedagógico e no desenvolvimento do tema central. Além disso, é no interior dessas unidades temáticas que os conhecimentos científicos da física são desenvolvidos. No contexto deste estudo, o desenvolvimento do material didático-pedagógico foi realizado a partir de quatro unidades temáticas, sendo elas: i) “A origem do lixo”; ii) “Caminho do lixo”; iii) “Já vivemos as consequências?” e iv) “Somos capazes de mudar essa realidade?”. Os assuntos abordados e os conhecimentos científicos da Física desenvolvidos são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 1 – Unidades Temáticas e seus respectivos assuntos e conhecimentos científicos da Física.

<b>Unidades Temáticas</b>	<b>Assuntos abordados</b>	<b>Conhecimentos científicos da física</b>
A origem do lixo	Capitalismo, obsolescência programada, consumismo, produção de lixo doméstico (tipos de lixos).	Densidade, força peso, unidades de medida, Sistema Internacional de unidades de medida (SI), grandezas físicas.
Caminho do Lixo	Descarte do lixo doméstico (lixeiras, ruas), selecionadores, aterro, deslocamento do lixo (pelos meios de transporte).	Energia mecânica e trabalho.
Já vivemos as consequências?	Alagamentos das ruas, produção de gás metano, poluição, condições de trabalho dos selecionadores (insalubridade, doenças, renda, valorização), saúde pública, mau cheiro.	Hidrostática, hidrodinâmica e estudo dos gases.
Somos capazes de mudar essa realidade?	Produção de adubo, reciclagem, reutilização, produção de energia elétrica, fonte de renda.	Calorimetria, tipos de energia, eletrostática, eletrodinâmica, eletromagnetismo e termometria.

Cada uma dessas unidades temáticas foi construída a partir de problematizações, que sulcaram o processo de produção do material didático-pedagógico. Essas problematizações são apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 – Unidades Temáticas e suas respectivas problematizações.

Unidades Temáticas	Problematizações
A origem do lixo	“Por que nos preocuparmos com o lixo atualmente?” e “Somos os vilões”
Caminho do Lixo	“O que podemos fazer com o lixo da nossa casa?”, “Quais os possíveis destinos para o lixo?” e “Por onde passa o lixo?”
Já vivemos as consequências?	“Como o lixo impacta o dia a dia das pessoas?” e “Quais são os impactos do biogás gerado pelo lixo?”
Somos capazes de mudar essa realidade?	“É possível gerar renda a partir do lixo?” e “De que forma produzir energia elétrica a partir do biogás?”

A partir desta estrutura, ancorada pelas problematizações, construímos o material didático-pedagógico *Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?*, no qual suas potencialidades serão discutidas nas próximas subseções. Na figura a seguir, podemos observar a capa do material didático-pedagógico.

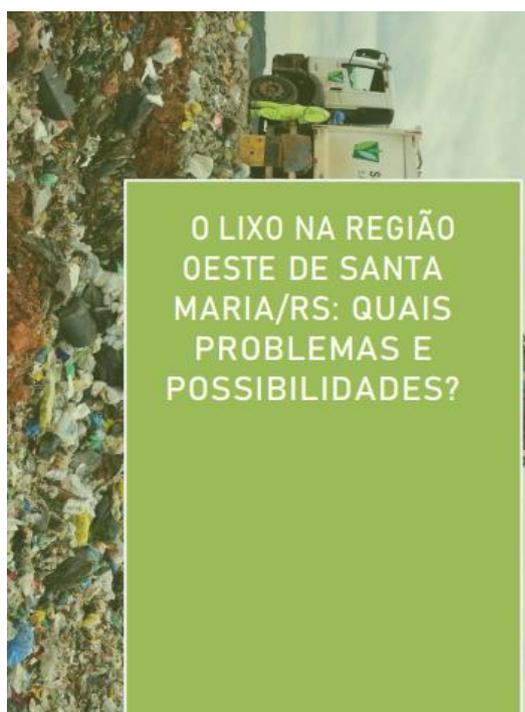


Fig. 2 – Capa do material didático-pedagógico.

### III.2 O potencial interdisciplinar

A superação da excessiva fragmentação dos componentes curriculares no ambiente escolar é ressaltada nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), onde se defende que a

interdisciplinaridade “supere a fragmentação de conhecimentos e a segmentação da organização curricular disciplinar” (Brasil, 2013, p. 230). Ademais, o documento defende, citando Freire (2015), que a organização curricular deve

*[...] fundamentar-se em metodologia interdisciplinar, que rompa com a fragmentação do conhecimento e a segmentação presentes na organização disciplinar tradicionalmente adotada de forma linear. Esse tradicional modelo educacional foi criticado por Paulo Freire, na obra “Pedagogia do Oprimido”, como sendo “educação bancária” (Brasil, 2013, p. 244).*

No que concerne à perspectiva curricular da Abordagem Temática, entendemos a interdisciplinaridade como um processo dependente do diálogo e da problematização (Centa, 2015). Nesse sentido, Muenchen (2006) apresenta a interdisciplinaridade como um processo de construção coletiva, em que “numa perspectiva de mudança curricular, obriga o educador repensar e mudar suas posturas”, o que pode gerar dificuldades, pois “é um processo lento e demorado, onde as especificidades de cada área não “desaparecem”, continuam sendo respeitadas” (Muenchen, 2006, p. 72). Logo, entendemos que a interdisciplinaridade não esquece ou limita o trabalho de cada disciplina individualmente, ou seja, a interdisciplinaridade existe na medida em que existe a disciplinaridade. O que ocorre, todavia, é que tais disciplinas dialogam em torno do tema, problematizando-o, cada um com a sua especificidade (Muenchen, 2006). Não obstante, devemos ressaltar a ênfase realizada por Delizoicov e Zanetic (1993, p. 13) no que tange a interdisciplinaridade e disciplinaridade, em que a perspectiva curricular da Abordagem Temática

*[...] respeita a especificidade de cada área do conhecimento, isso é, a fragmentação necessária no diálogo inteligente com o mundo e cuja gênese encontra-se na evolução histórica do desenvolvimento do conhecimento. [...] Ao invés do professor polivalente, a interdisciplinaridade pressupõe a colaboração integrada de diferentes especialistas que trazem a sua contribuição para a análise de determinado tema.*

Nessa perspectiva, Rosa, Roso e Santos (2012), a partir do tema “Sol, Luz e Vida”, evidenciaram a importância do conhecimento de outras disciplinas durante o desenvolvimento do tema em questão. Para os autores, a temática requereria

*[...] o aporte de conhecimentos de diferentes campos disciplinares, como conhecimentos de química orgânica (em geral, trabalhados, na química, no terceiro ano do ensino médio), de termodinâmica (trabalhada, na física, no segundo ano do ensino médio), de biologia, como fotossíntese (muitas vezes, trabalhas no primeiro ano). Além disso, as mudanças climáticas, não ocorrem em qualquer organização social, mas no contexto da lógica consumista/capitalista. Portanto, uma compreensão mais ampla requer, dentre outros, conhecimentos de história e*

*sociologia* (Rosa; Roso; Santos, 2012, p. 41).

Nesse contexto, Magoga (2017, p. 44) também ressalta que

*[...] os processos de diálogo e problematização, [...], ganham realmente sentido quando as componentes curriculares (disciplinas), ao olharem para o problema e/ou situação a ser abordado(a) pelo tema, interagem entre si, cada uma a sua especificidade, oferecendo subsídios para o tratamento do que está sendo estudado.*

Ainda, Magoga (2017) expõe que a construção e implementação de um trabalho na perspectiva da Abordagem Temática – um trabalho interdisciplinar, dialógico e problematizador – é, também, um processo amplo, árduo e demorado. Nesse sentido, Strieder, Caramello e Gehlen (2010, p.9) destacam que “pensar os currículos das diferentes disciplinas na perspectiva da abordagem temática constitui-se um desafio, pois representa uma ruptura com uma lógica já estabelecida a longa data e que é hegemônica no atual sistema de ensino”.

Com base nas premissas expostas nos parágrafos anteriores, o material didático-pedagógico *Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?* visa, embora direcionado para disciplina de Física, potencializar o trabalho interdisciplinar no ambiente escolar, fazendo com que professores de outras disciplinas sintam-se instigados pelo tema e motivados para levá-lo para sala de aula. Esta asserção pode ser evidenciada pelo trecho a seguir, exposto na apresentação do material didático-pedagógico.

*[...] reitera-se o nosso desejo de que este material didático-pedagógico potencialize o desenvolvimento de aulas interdisciplinares, reflexivas, problematizadoras, dialógicas e críticas, contribuindo, assim, para uma formação social e humana dos sujeitos* (Loy; Pacheco, 2023, p.4).

Com a pretensão de elucidar o potencial interdisciplinar do material produzido na área das Ciências da Natureza, os autores solicitaram que uma licenciada em Química e uma licenciada em Ciências Biológicas dialogassem sobre os conhecimentos científicos com potenciais de serem desenvolvidos em cada unidade temática. Nesse momento, ressaltamos que os conhecimentos científicos que serão apresentados a seguir não representam uma “receita” ou uma “caixa fechada”, mas sim apenas conhecimentos científicos de Física, Química e Biologia com potenciais de serem desenvolvidos em cada unidade temática. Ainda, reiteramos que os assuntos abordados em cada unidade temática, assim como as problematizações podem ser visualizadas nos quadros 1 e 2.

Diante do quadro anterior, observamos que apenas uma disciplina não possibilita a compreensão profunda do tema e dos problemas relacionados à realidade dos educandos, muitas vezes complexos. No entanto, é necessário partir de algo, ou seja, partir de uma particularidade para uma totalidade, pois, de maneira geral, é assim que conseguimos cativar nossos colegas em busca de uma educação crítica, emancipatória e transformadora.

Quadro 3 – Unidades Temáticas e os conhecimentos científicos com potencial de serem desenvolvidos em cada uma das componentes curriculares da área das Ciências da Natureza.

Unidades Temáticas	Conhecimentos específicos da física	Conhecimentos específicos da Química	Conhecimentos específicos da Biologia
A origem do lixo	Densidade, força peso, unidades de medida.	Composição química dos diversos tipos de lixo (átomo, moléculas, substâncias e misturas sólidas, líquidas e gasosas); Polímeros; Metais pesados; Pilhas e baterias;	Atmosfera, camada de ozônio e aquecimento global; Mudanças climáticas e extinção de espécies.
Caminho do Lixo	Tipos de energia, energia mecânica e trabalho.	Tipos de lixos: inorgânico e orgânico. Por que essa classificação? Qual a diferença? Tem relação com a química inorgânica e orgânica? (Classificação de substâncias químicas); Misturas e métodos de separação de misturas.	Habitat, Nicho Ecológico e relações ecológicas; Solo
Já vivemos as consequências?	Hidrostática, hidrodinâmica e estudo dos gases.	Transformações químicas; substâncias e reações químicas	Doenças relacionadas ao lixo; Biodiversidade e riqueza de espécies.
Somos capazes de mudar essa realidade?	Calorimetria, tipos de energia, eletrostática, eletrodinâmica, eletromagnetismo e termometria.	Transformações químicas.	Nutrição vegetal.

### III.3 Os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de materiais didático-pedagógicos

Assim como outros materiais didáticos construídos na perspectiva da Abordagem Temática (Pacheco; Magoga; Muenchen, 2022; Pacheco; Muenchen, 2022), a estrutura do material didático-pedagógico apresentada neste estudo está balizada pela dinâmica didática-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP). A dinâmica dos 3MP é constituída por: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Muenchen e Delizoicov (2014, p.620) caracterizam essa dinâmica, abordada inicialmente por Delizoicov (1983), da seguinte forma:

*Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento*

*pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão, e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.*

**Organização do Conhecimento:** *momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos de física necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.*

**Aplicação do Conhecimento:** *momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.*

A problematização inicial é o momento em que são apresentadas situações para a discussão com os educandos. Neste momento, ocorre a construção de uma ligação entre os conhecimentos científicos e as situações reais que os educandos estão inseridos (Delizoicov; Angotti, 1990). A problematização poderá ocorrer em, pelo menos, dois sentidos. No primeiro, o educando poderá ter noções sobre as discussões colocadas, fruto de suas concepções anteriores, concretizadas na escola ou fora dela. Tais concepções poderão ou não estar de acordo com as teorias, leis, conceitos, definições e explicações da Ciência.

No 2º Momento Pedagógico, a organização do conhecimento, estas teorias, leis, conceitos, definições e explicações, apresentadas na problematização inicial, serão aprofundadas através do desenvolvimento dos conhecimentos científicos, os quais deverão ser pertinentes para a compreensão do tema central e da problematização inicial (Delizoicov; Angotti, 1990). Já o terceiro momento, a aplicação do conhecimento, visa abordar sistematicamente o conhecimento científico que foi incorporado pelo educando para analisar e interpretar as situações e/ou questões iniciais que determinaram seu estudo e, também, as situações e/ou questões que não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, porém são explicadas pelo mesmo conhecimento (Delizoicov; Angotti, 1990).

Para melhor exemplificar, iremos apresentar a seguir a problematização “como o lixo impacta o dia a dia das pessoas?”, que podemos encontrar na unidade temática 3 do material didático-pedagógico – “Já vivemos as consequências do Lixo?”.

### **III.3.1 Problematização Inicial**

Neste momento, serão apresentadas imagens fornecidas pela professora colaboradora, em que são expostos rejeitos no chão, nos arredores da escola.



Fig. 3 – Imagem dos arredores da escola.



Fig. 4 – Imagem dos arredores da escola.

Ainda na problematização inicial, o material didático-pedagógico apresenta uma reportagem do jornal eletrônico “Gaúcha ZH”, em que a manchete é apresentada na Fig. 5.

GAÚCHA

## Santa Maria tem pelo menos seis ruas alagadas devido a chuva

Três vias foram bloqueadas, conforme Defesa Civil

22/09/2015 - 10h31min  
Atualizada em 22/09/2015 - 10h48min

COMPARTILHE:   

 **LUCAS AMORIM**  
[Enviar E-mail](#)

Fig. 5 – Manchete de uma reportagem do GZH.

A partir das imagens locais, da reportagem e dos conhecimentos prévios dos educandos, são realizadas as seguintes problematizações:

- 1) De que forma o lixo impacta o seu dia a dia?
- 2) Por qual motivo o lixo é uma das causas dos alagamentos mencionados na reportagem acima?
- 3) Quais medidas você, o poder público, a população do seu bairro e as empresas devem tomar para evitar os alagamentos?

Com base nas questões expostas acima, podemos caracterizar as mesmas como problematizações. Nesse sentido, Muenchen (2010) realiza uma importante diferenciação entre problematizações e perguntas. Dentre as diferenciações apresentadas pela autora, destacamos que as problematizações implicam em diálogo, existe um problema a ser resolvido (problema ou lacuna) e implica ou pode implicar em uma transformação. Já as

perguntas não necessariamente geram diálogo, não necessitam de um problema – geralmente estão expostas em torno de conhecimentos científicos – e, ainda, não implica em transformação, pois “sim” ou “não” podem ser utilizadas como resposta.

### III.3.2 Organização do conhecimento

Na organização do conhecimento, foram desenvolvidos os conhecimentos científicos relacionados à hidrostática (Pressão Atmosférica, Pressão Absoluta, Teorema de Stevin, Teorema de Torricelli, Princípio de Pascal, Princípio de Arquimedes e Empuxo) e hidrodinâmica (Vazão e Equação da continuidade). É pertinente ressaltar que esses conhecimentos científicos não são expostos de forma tradicional, ou seja, não é apresentado apenas o título, a definição e a equação, mas sim de forma a auxiliar de compreensão de algo maior, o tema. Desta forma, os conhecimentos científicos supracitados foram desenvolvidos visando entender as relações entre o descarte irregular do lixo com os alagamentos das ruas do bairro. O trecho do material didático-pedagógico exposto a seguir elucida o momento de organização do conhecimento.

*Considerando a quantidade de fluidos que atravessam as redes subterrâneas das cidades, principalmente após fortes chuvas, as tubulações devem resistir a fortes pressões. Isso deve-se ao **PRINCÍPIO DE PASCAL**, na qual afirma que “o aumento da pressão exercida em um líquido em equilíbrio é transmitido integralmente a todos os pontos do líquido bem como às paredes do recipiente em que ele está contido”.*

$$\Delta P_1 = \Delta P_2 \quad \text{ou seja} \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

*Com isso, quando se constrói as redes deve-se levar em consideração as altas pressões que esta deve ser capaz de suportar. Portanto, quando jogamos lixo na rua ou quando deixamos sacolas de lixo na calçada, podem vir fortes chuvas e ocasionar o entupimento dos bueiros, alagando as cidades ou regiões dela, como a região oeste de Santa Maria. Grande parte do lixo presente nessas águas está na sua superfície, ou seja, está flutuando (Loy; Pacheco, 2023, p. 40).*

A partir do trecho exposto acima, podemos inferir que a organização do conhecimento está de acordo com a proposta de Delizoicov e Angotti (1990). Neste momento, foram aprofundados os conhecimentos científicos que são, de fato, pertinentes para a compreensão do tema central.

### III.3.3 Aplicação do conhecimento

No que tange ao terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, o mesmo é realizado através de atividades propostas ao final desta problematização denominada “como o lixo impacta o dia a dia das pessoas?”, que está inserida na unidade temática 3 do material didático-pedagógico. É importante ressaltar que esses problemas estão relacionados

com o tema central, com a unidade temática e com a problematização proposta. O quadro a seguir elucida a estruturação da aplicação do conhecimento.

Quadro 04 – Exemplificação da unidade 3, no momento da Aplicação do conhecimento.

### PROBLEMAS

1) Na região oeste de Santa Maria, as galerias pluviais foram construídas no formato cilíndrico, com um diâmetro de 2 metros, como pode-se observar na imagem a seguir:



Exemplo de galerias pluviais cilíndricas.

Fonte: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/rede-de-drenagem-pluvial-eficiente-pode-evitar-enchentes/10832>. Acesso em: 20.set.2022

Suponha que essas galerias são construídas próximas da superfície, que a cidade de Santa Maria está localizada no nível do mar, a densidade da água é de aproximadamente  $1000 \text{ kg/m}^3$  e  $\pi=3$ .

a) Com a galeria cheia de água, 1 kg de rejeito está localizado no fundo desta galeria, a que pressão este rejeito está submetido?

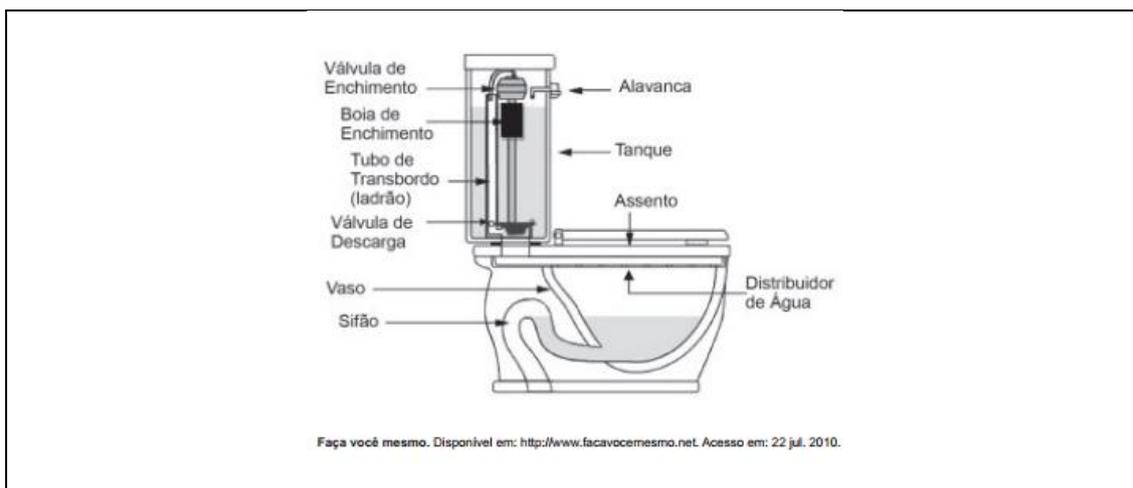
b) Se o acúmulo de rejeitos obstruir metade da área da galeria pluvial ao longo de 3 metros de comprimento, qual a diferença da vazão na galeria sem obstrução e com obstrução (suponha e justifique o valor escolhido para a velocidade ou tempo)? Quais são os impactos dessa obstrução?

c) Quando a galeria está cheia de água e sem obstruções, a velocidade de escoamento da água de 0,5 m/s. Utilizando a equação da continuidade, qual é a velocidade de escoamento quando existe uma obstrução de  $1/3$  da área total? E uma obstrução de  $1/2$  da área total? O resultado está de acordo com a prática? Justifique sua resposta.

2) Com base nos nossos estudos, o lixo pode ser uma das causas dos alagamentos da região oeste de Santa Maria/RS?

3) Quais medidas você, o poder público, a população do seu bairro e as empresas devem tomar para evitar os alagamentos? Justifique com base nos conhecimentos científicos estudados nesta problematização.

4) (ENEM 2011- Adaptada) Um tipo de vaso sanitário que vem substituindo as válvulas de descarga está esquematizado na figura a seguir. Ao acionar a alavanca, toda a água do tanque é escoada e aumenta o nível no vaso, até cobrir o sifão. De acordo com o Teorema de Stevin, quanto maior a profundidade, maior a pressão. Assim, a água desce levando os rejeitos até o sistema de esgoto. A válvula da caixa de descarga se fecha e ocorre o seu enchimento. Em relação às válvulas de descarga, esse tipo de sistema proporciona maior economia de água. Por qual motivo? Explique.



Diante do quadro anterior, observamos que os problemas propostos vão além dos habituais exercícios conceituais, em que apenas exigem que os educandos saibam transpor para uma folha ou sistema digital o que memorizaram dos livros e/ou aulas. Os problemas apresentados auxiliam na consolidação dos conhecimentos científicos pelos educandos, além de retornarem as suas concepções prévias – discutidas na problematização inicial pelos mesmos.

Com base nos parágrafos anteriores, ressaltamos que o modo como foram apresentados os conhecimentos científicos e as discussões possibilitam uma prática educativa que parte de um nível mais local e avança em um nível mais global, em um movimento de particularidade-totalidade, defendido por Pernambuco (1994). Sendo assim, acreditamos que este material didático-pedagógico auxilia na aproximação do mundo da escola e o mundo da vida dos educandos.

### III.4 A BNCC e as novas políticas curriculares

Em uma sociedade hegemonicamente capitalista, esperamos que a lógica neoliberal seja implementada, independentemente do governo, pois as pressões mercadológicas - com forte influência de organismos e instituições internacionais - são enormes. Esta lógica adentra, também, no contexto educacional, especialmente através dos currículos. No contexto educacional brasileiro, desde a década de 1990 acompanhamos a expansão desta lógica neoliberal, especialmente com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e a instituição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Lima; Sena, 2020).

No entanto, nos últimos anos, são diversas as políticas curriculares elaboradas e implementadas no país, em especial após a promulgação do Plano Nacional de Educação (PNE), em 2014. A etapa do Ensino Médio passou por reformas curriculares ainda maiores, principalmente, por conta da Lei nº 13.415/2017, em que instituiu o Novo Ensino Médio. Ainda, em 17 de dezembro de 2018, foi publicada a BNCC para a etapa do Ensino Médio. A BNCC é “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo

de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (Brasil, 2017, p.7). Para a etapa do Ensino Médio, este documento contém dez competências gerais, referentes a quatro áreas, sendo elas: “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, “Matemática e suas Tecnologias”, “Linguagens e suas Tecnologias” e “Ciências Humanas e Sociais Aplicadas”. No que tange a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a mesma é composta por três competências específicas:

*1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. 2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. 3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p. 553).*

Cada uma dessas competências específicas é desenvolvida a partir de um conjunto de habilidades, que serão apresentadas posteriormente. No que tange à implementação da BNCC e do Novo Ensino Médio, embora tenham sido adiadas por conta da Pandemia de Covid-19, a portaria nº 521 do Ministério da Educação, de 13 de julho de 2021, instituiu o cronograma nacional de implantação do Novo Ensino Médio, com o objetivo de apoiar as unidades da federação na estruturação de currículos alinhados à BNCC<sup>4</sup>. Com a publicação desta portaria, todas as escolas de Ensino Médio do país deveriam iniciar a adaptação dos currículos no ano letivo de 2022. Diferente dos PCNs e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), a BNCC é um documento normativo, ou seja, todos os professores devem realizar a sua prática pedagógica de acordo com as competências e habilidades descritas no documento. Nesse sentido, diversos autores realizam profundas críticas a este documento, tanto ao modelo de sua construção quanto à sua fundamentação teórica (Ostermann; Rezende, 2021; Deconto; Ostermann, 2021; Lima; Sena, 2020).

A BNCC é fundamentada teoricamente na “Pedagogia das Competências”, na qual, segundo Lima e Sena (2020, p.28), “significa o retorno reformulado do tecnicismo, [...] que fragiliza a formação escolar da classe trabalhadora, ainda mais, quando esta é drasticamente reduzida à aquisição de dez competências gerais”. Nesse contexto, é indubitável a influência dos setores empresariais na construção deste documento normativo, que “representa a vitória

---

<sup>4</sup> Devemos ressaltar que essa portaria foi revogada temporariamente pelo governo atual (2023-2026), visando realizar consultas públicas para “aperfeiçoar” o Novo Ensino Médio.

ideológica dos princípios e valores do setor privado sobre os princípios e fins da educação pública e aceleração do processo de mercantilização da educação, em todas as suas etapas e dinâmicas” (Lima; Sena, 2020, p. 28).

Diante do contexto curricular brasileiro e das críticas expostas nos parágrafos anteriores, salientamos que nós, autores do presente trabalho, discordamos tanto da forma antidemocrática que o documento foi elaborado e promulgado – inclusive, sendo construído após o Golpe Parlamentar de 2016 – quanto da fundamentação teórica do documento, em que nada agrega para uma educação popular, crítica, dialógica e problematizadora, como a defendida por Freire e pelos idealizadores da Abordagem Temática. No entanto, por ser um documento normativo promulgado pelo Congresso Nacional e sancionado pela Presidência da República, devemos levá-lo em consideração se quisermos adentrar e continuar dialogando com a educação escolar básica.

Com isso, buscamos uma articulação entre a BNCC e a Abordagem Temática, sem que os pressupostos que defendemos fossem modificados. Essa articulação é ressaltada no trecho do relatório final do projeto (RF), em que os integrantes colocam que

*Dentre os resultados alcançados, destaca-se a constatação de que é possível articular a perspectiva curricular da Abordagem Temática com os documentos normativos curriculares, em especial a BNCC. Contudo, deve-se salientar que todo o processo de produção de materiais didático-pedagógicos foi balizado pela perspectiva da Abordagem Temática e não teve adaptações, apenas foi acrescentado, ao final, o processo de identificação das competências e habilidades com potencial de serem desenvolvidas (RF, 2023, p.5, grifo nosso).*

A partir do trecho acima e dos quadros a seguir, observamos que o material didático-pedagógico produzido na perspectiva da Abordagem Temática foi mais amplo e abarcou objetivos maiores do que as três competências específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias – e suas respectivas habilidades –, descritas na BNCC. Para corroborar com essa afirmação, apresentamos a seguir o quadro com os objetivos gerais de cada uma das unidades temáticas.

Quadro 5 – Objetivos gerais de cada unidade temática.

Unidade Temática	Objetivos
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas à origem e produção do lixo;</li> <li>● Explicar os conhecimentos científicos relacionados à unidades de medida, densidade e Força peso, explicitando e identificando seus efeitos em situações vivenciadas pelos educandos;</li> <li>● Discutir o fenômeno da obsolescência programada, relacionando com o sistema capitalista de produção, bem como as consequências desse sistema na produção de</li> </ul>

	lixo; <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Problematizar o consumo desenfreado e a conseqüente produção de lixo em excesso.</b></li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas ao caminho dos resíduos descartados;</li> <li>● Explicar os conhecimentos científicos relacionados à Energia, explicitando e identificando seus efeitos em situações vivenciadas pelos educandos;</li> <li>● Discutir o processo de transformação de energia e suas implicações sociais;</li> <li>● Problematizar o descarte irregular de resíduos e discutir suas conseqüências para a classe de selecionadores de materiais recicláveis;</li> <li>● Explicar, discutir e problematizar o processo de transformação de energia a partir do trabalho dos selecionadores de materiais recicláveis, bem como as implicações sociais desse processo.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas à produção, descarte e destino de resíduos;</li> <li>● Explicar os conhecimentos científicos relacionados à hidrostática e hidrodinâmica, explicitando e identificando seus efeitos em situações vivenciadas pelos educandos;</li> <li>● Explicar os conhecimentos científicos relacionados ao estudo dos gases, explicitando e identificando seus efeitos através do biogás produzido pela decomposição de resíduos;</li> <li>● Discutir o processo de formação e obtenção do biogás e seus impactos ambientais e sociais;</li> <li>● <b>Problematizar o descarte irregular de resíduos e discutir suas conseqüências.</b></li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas ao destino dos resíduos;</li> <li>● Explicar os conhecimentos científicos relacionados à Termofísica e Eletromagnetismo, explicitando e identificando seus efeitos em situações vivenciadas pelos educandos;</li> <li>● Discutir o processo de geração de energia elétrica e suas implicações ambientais e sociais;</li> <li>● Problematizar o descarte irregular de resíduos e discutir suas conseqüências;</li> <li>● Apresentar e discutir alternativas para o biogás obtido da decomposição de resíduos, visando o menor impacto ambiental possível;</li> <li>● Explicar, discutir e problematizar o processo de geração de energia elétrica a partir do biogás gerado pelos resíduos, identificando as vantagens e desvantagens deste processo.</li> </ul>

Estes objetivos estão expostos nas primeiras páginas do material, antes das competências e habilidades de cada unidade temática. Como podemos observar, esses objetivos vão ao encontro do tema abordado, dos problemas locais/reais dos educandos e com perspectiva que defendemos neste estudo. Nos quadros a seguir, serão apresentadas as habilidades com potencial de serem desenvolvidas, em cada competência específica, de acordo com a BNCC.

Quadro 6 – Habilidades da competência específica 1, da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com potencial de serem desenvolvidas em cada unidade temática.

Habilidades	Unidades Temáticas
<p><b>(EM13CNT101)</b> Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p>	1, 2,3 e 4
<p><b>(EM13CNT102)</b> Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p>	3 e 4
<p><b>(EM13CNT103)</b> Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p>	4
<p><b>(EM13CNT104)</b> Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p>	1, 3 e 4
<p><b>(EM13CNT105)</b> Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p>	3 e 4
<p><b>(EM13CNT106)</b> Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p>	4

Quadro 7 – Habilidades da competência específica 2, da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com potencial de serem desenvolvidas em cada unidade temática.

<b>Habilidades</b>	<b>Unidades Temáticas</b>
<b>(EM13CNT203)</b> Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	2, 3 e 4
<b>(EM13CNT204)</b> Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	1, 2 e 3
<b>(EM13CNT206)</b> Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	1, 2, 3 e 4

Quadro 8 – Habilidades da competência específica 3, da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com potencial de serem desenvolvidas em cada unidade temática.

<b>Habilidades</b>	<b>Unidades Temáticas</b>
<b>(EM13CNT301)</b> Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	1, 2, 3 e 4
<b>(EM13CNT302)</b> Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.	3 e 4
<b>(EM13CNT303)</b> Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.	1,2, 3 e 4

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.	2, 3 e 4
(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.	2
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	4
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	1, 2 e 3

A partir dos quadros anteriores, podemos inferir que a Abordagem Temática ainda pode adentrar nas salas de aula brasileiras, mesmo com os documentos normativos fundamentados na “Pedagogia das Competências”. Ademais, devemos salientar que as competências e habilidades expostas nos quadros anteriores têm potencial de serem desenvolvidas. Isso não significa, no entanto, que serão desenvolvidas, pois dependerá da implementação do material didático-pedagógico em sala de aula. Além disso, o material foi construído com o enfoque na disciplina de física, mesmo tendo o potencial de promover práticas interdisciplinares— como discutido em seções anteriores—, ou seja, a questão que norteou o processo de identificação das competências e habilidades foi: de que forma a física auxilia no desenvolvimento dessas competências e habilidades? Com isso, a partir do desenvolvimento em sala de aula e com um trabalho coletivo com as outras componentes curriculares da área, podemos alcançar habilidades que não foram enunciadas nos quadros anteriores.

#### IV. Considerações finais

O educador Paulo Freire, no livro *Pedagogia da Autonomia* (2011), elenca um conjunto de saberes necessários à prática docente. Dentre eles: *rigorosa metódica, pesquisa, respeito aos saberes dos educandos, criticidade, consciência do inacabamento, comprometimento e disponibilidade para o diálogo*. Nesse sentido, ser professor é muito mais

do que estar em uma sala de aula ou apenas ter conhecimento dos conceitos científicos, é – também – ser construtor de currículos e de materiais críticos, os quais auxiliam em uma transformação da realidade dos educandos.

Com base nesses pressupostos, o propósito deste estudo foi apresentar e discutir o processo de construção do material didático-pedagógico *Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?*, assim como suas potencialidades para o desenvolvimento de aulas interdisciplinares, problematizadoras, críticas e dialógicas. No entanto, devemos destacar que para o material didático-pedagógico ter, de fato, as potencialidades mencionadas anteriormente, foi salutar a sua construção via Abordagem Temática e dinâmica didático-pedagógica dos 3MP.

Inicialmente, apresentamos o processo de estruturação do material didático-pedagógico, ou seja, a transposição da rede temática para a organização das unidades temáticas. A partir dessas unidades temáticas, acreditamos que as mesmas potencializam a “quebra dos muros da escola”, em que o mundo de vida do educando adentra ao mundo da escola, contribuindo, assim, para a formação humana e social dos sujeitos. Ainda, como discutido anteriormente, o material didático-pedagógico apresenta um grande potencial interdisciplinar – uma das características do referencial teórico que utilizamos – na área das Ciências da Natureza.

No que tange as novas normativas curriculares brasileiras, a organização das unidades temáticas a partir do referencial teórico da Abordagem Temática e dos 3MP propiciou uma maior integração da área das Ciências da Natureza – requerida pela BNCC –, auxiliando, assim, no desenvolvimento das competências e habilidades expostas nos documentos normativos curriculares. O presente estudo não teve a pretensão de constituir caminhos na incorporação da BNCC no contexto das práticas permeadas pela Abordagem Temática, tampouco de ser visto como receita para práticas docentes. O artigo buscou demonstrar que o material didático-pedagógico vai além do viés mercadológico das competências e habilidades muitas vezes impostas, satisfazendo-as, porém com criticidade e de forma problematizadora e dialógica. Ainda, este estudo evidenciou que a dinâmica dos 3MP – já utilizada como dinâmica metodológica e como estruturante de currículo –, também, pode ser utilizada como estruturante de materiais didático-pedagógicos, potencializando a construção de materiais que tecem criticidade e problematizações.

Diante das discussões realizadas nas páginas anteriores, *Lixo na região oeste de Santa Maria/RS: quais são os problemas e as possibilidades?* visa ser um material balizador de aulas críticas, problematizadoras, interdisciplinares e dialógicas. Para isso, devemos salientar que este material deve ser constantemente transformado, para que inclua, permanentemente, as demandas da realidade dos educandos, pois, somente assim, conseguiremos transformá-la. Por fim, salientamos que este material didático-pedagógico foi, em partes, implementado pela educadora colaboradora, mas esse não é objeto de investigação do presente artigo.

## Referências bibliográficas

AMESTOY, M. B.; DE TOLENTINO-NETO, L. C. B. Políticas públicas e a influência dos organismos internacionais: a educação básica no foco do debate. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e152922189-e152922189, 2020.

AUGUSTO, S. O.; SANTOS, J. S.; MACIEL, N. S.; GEHLEN, S. T. Temas Geradores em tempos de pandemia e suas contribuições para o ensino de Ciências/Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 1, p. 154-187, 2023.

BOBBITT, J. F. **The Curriculum**. Cambridge, Massachusetts, 1918.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: etapa Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2013.

CENTA, F. G. “Arroio Cadena: cartão postal de Santa Maria?”: possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da abordagem temática. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria.

CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. O Despertar para uma Cultura de Participação no Trabalho com um Tema Gerador. **Alexandria: revista de educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 263-291, 2016.

DALMOLIN, A. M. T; ROSO, C. C. Investigação Temática: Análise de Impactos Pré-Produção de CT Como Encaminhamentos Para a Educação em Ciências. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, II*, 2012, Rio Grande. **Atas...**

DECONTO, D. C. S.; OSTERMANN, F. Treinar professores para aplicar a BNCC: as novas diretrizes e seu projeto mercadológico para a formação docente. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, 2021.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições**. 1981. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.

DELIZOICOV, D. Ensino de física e a concepção freireana de educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. Cortez: São Paulo, 2011.

DELIZOICOV, D.; ZANETIC, J. A proposta de interdisciplinaridade e o seu impacto no ensino municipal de 1º grau. In: **Ousadia no diálogo: interdisciplinaridade na escola pública**. Loyola: São Paulo, 1993.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Paz e Terra: São Paulo, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra: São Paulo, 2015.

LIMA, A. M.; SENA, I. P. F. A pedagogia das competências na BNCC e proposta da BNC-Formação de professores: a grande cartada para uma adaptação massiva da educação à ideologia do capita. In: UCHOA, A. M. da C.; LIMA, A. M.; SENA, I. P. F. (Org.). **Diálogos críticos: reformas educacionais – avanço ou precarização da educação pública?** Editora Fi: Porto Alegre, 2020.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. 1. ed. Cortez: São Paulo, 2011.

LOY, L. S.; PACHECO, L. C. **Lixo na Região oeste de Santa Maria: quais os problemas e as possibilidades?** Santa Maria: UFSM, 2023.

LOY, L. S.; PACHECO, L. C.; SCHNEIDER, T. M.; PEREIRA, D. N.; MUENCHEN, C. “Lixo na região Oeste de Santa Maria/RS: quais os problemas e as possibilidades?”: da obtenção à construção curricular. In: **CIÊNCIA EM AÇÃO**, III, 2023, Santa Maria. AINPGP: Santa Maria, 2023.

MAGOGA, T. F. **Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar à luz da epistemologia de Fleck**. 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria.

MARASCHIN, A. A. **A articulação CTS-Freire como estratégia pedagógica do Ensino de Ciências: caminhos possíveis para a formação inicial de professores de química**. 2023. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pampa.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. 2010. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

MUENCHEN, C. **Configurações curriculares mediante o enfoque CTS**: desafios a serem enfrentados na EJA. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os Três Momentos Pedagógicos e o Contexto de Produção do Livro Física. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Editorial: “BNCC, Reforma do Ensino Médio e BNC-Formação: um pacote privatista, utilitarista minimalista que precisa ser revogado”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, 2021.

PACHECO, L. C.; MAGOGA, T. F.; LOY, L. S.; BRITES, B. R.; SANTOS, A. R. A. A construção e disseminação de materiais didático-pedagógicos na perspectiva da Abordagem Temática. *In*: MUENCHEN, C.; KLEIN, S. G.; MAGOGA, T. F.; PEREIRA, D. N. **Possibilidades de Esperançar**: uma década de construção coletiva. Livraria da Física: São Paulo, 2023.

PACHECO, L. C.; MAGOGA, T. F.; MUENCHEN, C. O processo de construção do material didático “(Há) Física na cidade?”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. 83-108, 2022.

PACHECO, L. C.; MUENCHEN, C. A construção do currículo de Física na perspectiva Freire-CTS em um contexto de pré-vestibular municipal. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 34, n. 1, p. 101-110, 2022.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Educação e escola como movimento do ensino de ciências**: a transformação da escola pública. 1994. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca do sentido para o ensino de Física**. 1997. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROSA, S. E.; ROSO, C. C.; SANTOS, R. A. Abordagem temática na perspectiva da aproximação Freire-CTS: limites e possibilidades de engajamento de professores em formação inicial. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS,

II, 2012, Rio Grande. **Anais eletrônicos...** Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2012. Disponível em: <http://www.sintec.furg.br/index.php>. Acesso em: 20 jan. 2016.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 1. ed. Autêntica: Belo Horizonte, 1999.

STRIEDER, R. B.; CARAMELLO, G. W.; GEHLEN, S. T. Abordagem de temas no ensino médio: compreensões de professores de física. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*, XII, 2010, Águas de Lindóia, SP. **Atas...**

TARLAU, R.; MOELLER, K. O consenso por filantropia: como uma fundação privada estabeleceu a BNCC no Brasil. **Currículo sem fronteiras**, v. 20, n. 2, p. 553-603, 2020.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).