

Sequência Didática: uma abordagem sobre Resíduos Sólidos sob a ótica da Metodologia da Mediação Dialética.

Didactic sequence: an approach to solid waste from the perspective of the Dialectic Mediation Methodology.

Secuencia didáctica: una aproximación a los residuos sólidos desde la perspectiva de la Metodología de la Mediación Dialéctica.

Maysa Azani da Silva

Mestranda em Ensino e Processos Formativos, UNESP, Brasil
maysa.azani@unesp.br

Thyenne Menezes Rocha

Mestranda em Ensino e Processos Formativos, UNESP, Brasil.
Thyenne.rocha@unesp.br

Carolina Buso Dornfeld

Professora Doutora, UNESP, Brasil.
Carolina.dornfeld@unesp.br

RESUMO

Os Resíduos Sólidos emergem como uma das questões mais presentes, suscitando consideráveis inquietações sociais. Neste trabalho, usamos as abordagens Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e Educação Ambiental (EA) com o objetivo de elaborar uma Sequência Didática que aborda Resíduos Sólidos enfatizando o consumo consciente, o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para um descarte responsável, a reutilização e a reciclagem de materiais empregados. Estudos têm apontado para a falta de uma abordagem prática no ambiente escolar em relação a essas e outras questões ambientais. Diante desse panorama, a Sequência Didática foi desenvolvida com base na Metodologia da Mediação Dialética (MMD), que é composta por quatro etapas: 1. Resgatando e registrando, 2. Problematizando, 3. Sistematizando e 4. Produzindo. Nas aulas poderão ser apresentadas uma introdução ao problema social, ocorrer o levantamento de concepções prévias, apresentações dos conceitos de Resíduos Sólidos e descarte e reutilização dos materiais descartados de forma incorreta. Esta metodologia promove a construção do conhecimento, estimulando uma aprendizagem envolvente e espontânea por meio da argumentação, reflexão, interesse e interação entre estudantes e professores, dando suporte ao processo de ensino- aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Reflexão. Educação Ambiental. CTSA.

SUMMARY

Solid Waste emerges as one of the most present issues, raising considerable social concerns. In this work, we use the Science, Technology, Society and Environment (STSE) and Environmental Education (EE) approaches with the aim of developing a Didactic Sequence that addresses Solid Waste, emphasizing conscious consumption, the development of technological solutions aimed at responsible disposal, the reuse and recycling of materials used. Studies have pointed to the lack of a practical approach in the school environment in relation to these and other environmental issues. Given this panorama, the Didactic Sequence was developed based on the Dialectical Mediation Methodology (DMM), which is composed of four stages: 1. Rescuing and recording, 2. Problematizing, 3. Systematizing and 4. Producing. In classes, an introduction to the social problem may be presented, previous conceptions will be surveyed, concepts of Solid Waste and disposal and reuse of incorrectly discarded materials may be presented. This methodology promotes the construction of knowledge, stimulating engaging and spontaneous learning through argumentation, reflection, interest and interaction between students and teachers, supporting the teaching-learning process.

KEYWORDS: Reflection. Environmental education. Science, Technology, Society and Environment.

RESUMEN

Los residuos sólidos emergen como uno de los problemas más actuales y suscitan considerables preocupaciones sociales. En este trabajo utilizamos los enfoques de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSM) y Educación Ambiental (EA) con el objetivo de desarrollar una Secuencia Didáctica que aborde los Residuos Sólidos, enfatizando el consumo consciente, el desarrollo de soluciones tecnológicas encaminadas a su disposición responsable, la reutilización y el reciclaje de los materiales utilizados. Los estudios han señalado la falta de un enfoque práctico en el entorno escolar en relación con estas y otras cuestiones ambientales. Ante este panorama, se desarrolló la Secuencia Didáctica con base en la Metodología de la Mediación Dialéctica (MMD), la cual se compone de cuatro etapas: 1. Rescatar y registrar, 2. Problematizar, 3. Sistematizar y 4. Producir. En las clases se podrá presentar una introducción a la problemática social, se relevarán concepciones previas, se podrán presentar conceptos de Residuos Sólidos y disposición y reutilización de materiales desechados incorrectamente. Esta metodología promueve la construcción de conocimiento, estimulando el aprendizaje participativo y espontáneo a través de la argumentación, la reflexión, el interés y la interacción entre estudiantes y docentes, apoyando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Reflexión. Educación ambiental. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a humanidade tem gerado resíduos decorrentes das suas atividades. Na era pré-histórica, os seres humanos levavam uma vida nômade, sustentando-se por meio da coleta de vegetais, da pesca e da caça. Desta forma, os restos de sua alimentação eram compostos basicamente por resíduos orgânicos, que, ao serem abandonados, retornavam ao processo natural de ciclagem de nutrientes (ABREU & PALHARES, 2006). Com o desenvolvimento da agricultura e, em seguida, da pecuária, iniciou-se a formação de grupos sociais sedentários, não havendo mais a necessidade do deslocamento para a obtenção de alimento. Isso levou, gradualmente, à formação de comunidades que, por sua vez, evoluíram para o surgimento das primeiras cidades.

Entretanto, foi a partir da Revolução Industrial, no século XVIII, que se iniciou a fabricação de produtos industrializados, em grandes quantidades, acarretando num maior consumo, o que contribuiu para o aumento dos resíduos decorrentes destas atividades, bem como do desperdício (CORREIA et. al., 2016), gerando grande quantidade de materiais dispostos de maneira irregular pelas sociedades. À medida que avançamos na linha do tempo da Revolução Industrial, houve o aparecimento dos materiais sintéticos substituindo o uso de matérias primas naturais e com isso os impactos ambientais assumiram uma magnitude considerável, devido a uma variedade de formas de poluição, incluindo a poluição resultante do descarte de Resíduos Sólidos.

Atualmente, a má disposição de Resíduos Sólidos, especialmente em áreas urbanas, acarreta uma série de desafios de ordem social, ambiental e econômica. O descarte inadequado desses resíduos atrai diversos vetores de doenças e cria um ambiente propício para a proliferação de micro-organismos patogênicos, além de contribuir para aumentar a poluição do solo, do lençol freático e do ar (MARODIN et. Al., 2004), bem como de corpos de água superficiais como os rios e lagos.

Para conscientizar a sociedade, uma das ações essenciais é a promoção da discussão dessa temática no Ensino de Ciências. Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA) e a abordagem de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), mostram-se importantes para a reflexão de dilemas e desafios relacionados às Ciências e Tecnologias dentro do contexto social, levando à aquisição de conhecimento sobre os conceitos que envolvem a questão dos Resíduos Sólidos e, assim, colaborando com a promoção da sustentabilidade. Desse modo, fomentando a formação de pensamentos críticos e posturas em prol de uma sociedade mais sustentável.

Neste contexto, a EA assume um papel relevante, uma vez que viabiliza a discussão para a resolução de diversos desafios em nossa sociedade e contribui para o surgimento de novas ideias que beneficiam a comunidade.

Um marco muito importante para a Educação Ambiental no Brasil foi a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, onde institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e onde se define o conceito de EA.

Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL 1999, Art. 1º).

Além disso, desde 1988, mediante a Constituição Federal, observamos uma preocupação do poder público para promover a EA em todos os níveis escolares, buscando a democratização do conhecimento ambiental e estimulando a cooperação dos cidadãos (BRASIL, 1988).

A geração de Resíduos Sólidos está diretamente ligado a uma série de questões socioambientais, uma vez que pode contaminar o solo e os aquíferos, além de liberar substâncias tóxicas na atmosfera quando incinerado, sendo que esses temas podem gerar muitos debates em sala de aula se os estudos estiverem relacionados à abordagem CTSA, que têm sustentado uma abordagem reflexiva, baseada nas insatisfações manifestadas pelos movimentos sociais (Santos e Nunes, 2016) e que buscam uma visão da ciência mais alinhada com a sociedade, superando assim a perspectiva positivista que ainda predomina em alguns sistemas de ensino.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi elaborar uma Sequência Didática com o propósito de estimular a colaboração coletiva na promoção de um consumo mais consciente, bem como no desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para um descarte responsável, a reutilização e reciclagem de materiais empregados tanto na esfera escolar quanto no cotidiano, fundamentada na abordagem da Metodologia da Mediação Dialética (MMD).

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A temática sobre os Resíduos Sólidos é relevante e recomendada como tema transversal no contexto do ensino e da aprendizagem desde os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, abrangendo não apenas a disciplina de Ciências da Natureza, mas todas as áreas do conhecimento (BRASIL, 1998).

Segundo Rodrigues e Rodrigues (2001), a abordagem do tema transversal “Meio Ambiente” implica na integração da EA em todos os estágios da educação fundamental. Independentemente da disciplina a ser ensinada, a EA deve ser fomentada pelos eixos temáticos que direcionam essa abordagem transversal. Dessa forma, torna-se evidente a relevância da incorporação de temas relacionados com as questões ambientais nos programas de ensino, enriquecendo e permeando toda a prática educacional.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta as aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas durante toda a educação básica. Nesse documento, a área de Ciências da Natureza é organizada por três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Cada unidade apresenta habilidades a serem desenvolvidas, cujo grau de complexidade aumenta à medida que os anos avançam e, dessa forma, os conceitos são construídos de maneira progressiva.

A unidade “Vida e Evolução” abrange o estudo de tópicos aos seres vivos, suas características e necessidades. Ela examina os ecossistemas e suas interações com seres vivos e com os elementos não vivos do ambiente. Além disso, investiga a importância da preservação da biodiversidade e sua distribuição nos ecossistemas do Brasil. Dentro dessa unidade, também são explorados os sistemas que compõem o corpo humano (BRASIL, 2018)

A unidade “Terra e Universo” se concentra na exploração das características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes, incluindo suas dimensões, composições, localizações, movimentos e as forças que atuam entre eles. Além disso, ao abordar aspectos essenciais para

a sustentação da vida na Terra, como a camada de ozônio e o efeito estufa, permite aos alunos compreender fenômenos naturais como terremotos, tsunamis, vulcões e outros (BRASIL, 2018)

A unidade de matéria e energia envolve a análise de materiais e suas transformações, bem como a exploração das fontes e tipos de energia comuns em nossa vida diária. Dentro dessa unidade, é viável examinar o uso de recursos naturais e energéticos, promovendo a colaboração na criação de estratégias para a reciclagem e reutilização de materiais, com o objetivo de cultivar hábitos saudáveis e sustentáveis (BRASIL, 2018).

Tendo em vista a síntese apresentada das três Unidades Temáticas, pode-se considerar que o tema Resíduos Sólidos possui integração com todas elas. Assim, é fundamental destacar que a BNCC preconiza que as unidades temáticas não sejam abordadas de maneira isolada, como evidenciado pela presença de alguns temas nos três eixos, a exemplo da sustentabilidade socioambiental. Conforme delineado pela BNCC, espera-se que o ensino de Ciências da Natureza permita aos alunos adotarem uma nova perspectiva em relação ao ambiente em que vivem e, ao mesmo tempo, capacitá-los a fazer escolhas e intervenções conscientes com base nos princípios da sustentabilidade e do bem comum (BRASIL, 2018).

Por exemplo, na Unidade Temática Matéria e Energia, para o 5º ano, destacamos a seguinte habilidade: “Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana” (BRASIL, 2018, p. 340).

Um dos desafios ambientais mais significativos reside na produção e na gestão dos Resíduos Sólidos. Frequentemente, a conveniência de consumir produtos descartáveis prevalece, sem uma devida consideração sobre o destino desses materiais, como são tratados e quais impactos negativos a longo prazo podem acarretar. Em muitas situações, esses resíduos não recebem a destinação apropriada, podendo acabar em rios, áreas desocupadas ou depósitos de lixo.

A legislação Brasileira referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010, fornece a seguinte definição para Resíduos Sólidos:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, Art. 3º, XVI).

Dessa forma, Resíduos Sólidos e lixo não são termos equivalentes. Segundo Logarezzi (2004) os resíduos representam o que resta de uma atividade e possui um valor social, econômico e ambiental. No entanto, quando são descartados de forma inadequada, esses resíduos se tornam lixo. Assim, a responsabilidade pelo tratamento correto dos resíduos após o consumo deve ser compartilhada entre os indivíduos e as autoridades públicas. Isso implica na necessidade de uma mudança de atitude em relação a si mesmo, à sociedade e ao Meio Ambiente.

Um dos principais obstáculos enfrentados pela gestão de Resíduos Sólidos no Brasil consiste em erradicar a prática de disposição final inadequada (KLEIN et al, 2018). Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece metas, princípios e

ferramentas essenciais. Dentre esses elementos, destaca-se a promoção, por meio de uma abordagem integrada, da seguinte ordem de prioridade: redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos. Além disso, a PNRS também abrange a implementação de práticas como coleta seletiva, compostagem, logística reversa, responsabilidade compartilhada, Educação Ambiental, pesquisa científica e tecnológica, apoio às cooperativas de catadores de materiais recicláveis e a realização de monitoramento e fiscalização ambientais (BRASIL, 2010).

Em abril de 2022, o Governo Federal lançou o programa Recicla+, cujo objetivo é incentivar os investimentos privados na reciclagem de produtos e embalagens descartadas pelo consumidor. Com esse programa os agentes de reciclagem, sejam eles, cooperativas, consórcios públicos, empresas, catadores etc. contarão com uma renda extra. Se esses agentes coletarem uma tonelada de material, poderão vendê-la no mercado, como é feito atualmente. A diferença está na introdução de um novo procedimento: a partir de agora, as notas fiscais geradas com a venda desses produtos poderão ser trocadas por um Certificado de Crédito de Reciclagem. Esse processo será conduzido por entidades certificadoras após a verificação da autenticidade do documento fiscal. Posteriormente, os agentes de reciclagem terão a oportunidade de comercializar esses créditos junto a empresas que geram resíduos, como fabricantes de bebidas, que precisam comprovar a coleta desse material após o uso, seguindo o princípio da logística reversa (BRASIL, 2022).

Assim, por toda a complexidade apresentada sobre o Resíduos Sólidos, justificamos a importância dessa discussão no ambiente escolar.

Compartilhamos a mesma visão de Silva e Amaral (2013) ao afirmarem que a implementação do ensino sob a perspectiva CTSA exige uma ruptura com abordagens tradicionais de ensino, que se concentram na simples transmissão de informações, negligenciando completamente a consideração pela realidade social e ambiental dos estudantes. Ou seja, a escola deve estar preparada para a missão de formar mulheres e homens capazes de compreender holisticamente a ciência, considerando aspectos históricos e sociais, que reverberam em escolhas éticas e políticas (SANTOS; NUNES, 2016).

Para que sejam abordados em sala de aula,

um conteúdo do saber, designado como saber a ensinar, sofre um conjunto de transformações adaptativas que o tornarão apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho” que o transforma, de um objeto de saber ensinar em um objeto de ensino, é chamado de transposição didática (CHEVALLARD, 2000, p. 45).

Assim, a temática dos Resíduos Sólidos pode ser contextualizada para diversas séries escolares e organizada na forma de Sequência Didática. Uma Sequência Didática (SD), também conhecida como sequência de ensino, representa uma abordagem metodológica composta por uma série de atividades organizadas, estruturadas e interconectadas, desenvolvidas ao longo de uma unidade didática com o propósito de atingir objetivos educacionais específicos. Essa sequência tem um ponto de partida e um ponto de chegada bem definidos (ZABALA, 1998).

Zabala (1998) ressalta a importância de cumprir certos requisitos ao selecionar as atividades em uma Sequência Didática, a fim de alcançar seus objetivos. Estes requisitos incluem a avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos novos conteúdos, a criação de conflitos cognitivos para estabelecer Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP), a promoção dos desenvolvimentos de habilidades como a capacidade de aprender a aprender e a autonomia do aluno, bem como o estímulo à autoestima, entre outros. Assim, o autor ressalta que

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (ZABALA, 1998, p.54).

Sob essa abordagem, ao elaborar uma Sequência Didática, é fundamental também considerar as conversas e interações que ocorrem entre o professor e os alunos, bem como entre os próprios alunos. Deve-se observar como os temas ou conteúdos afetam essas relações, e o papel desempenhado pelas pessoas envolvidas no desenvolvimento das atividades, na estruturação dos conteúdos, na gestão do tempo e espaço, na seleção de recursos didáticos e na avaliação ou produto. Assim, se faz necessário um planejamento e organização meticulosa para alcançar com sucesso a execução das atividades.

Zabala (1998) sugere três categorias de conteúdos: atitudinais, conceituais e procedimentais. Os conteúdos atitudinais abordam a formação de atitudes e valores em relação às informações recebidas, com o objetivo de inspirar a ação do aluno em sua própria realidade, incentivando-o a tomar medidas, refletir sobre suas próprias atividades e se desenvolver em diferentes contextos. Os conteúdos conceituais envolvem a construção ativa de habilidades intelectuais para manipular símbolos, imagens, ideias e representações, permitindo a organização de realidades complexas. A aprendizagem de conceitos e princípios lida com termos abstratos, em que os conceitos se referem a conjuntos de fatos, objetos ou símbolos que compartilham características comuns, enquanto os princípios se relacionam a padrões subjacentes a mudanças.

Se o que queremos da aprendizagem de conceitos é que os alunos sejam capazes de utilizá-los em qualquer momento ou situação que o requeira, teremos que propor exercícios que não consistam tanto numa explicação do que entendemos sobre os conceitos, como na resolução de conflitos ou problemas a partir do uso dos conceitos. Exercícios que os obriguem a usar o conceito (ZABALA, 1998, p. 205)

Os conteúdos procedimentais dizem respeito a um conjunto de ações com o propósito de alcançar um objetivo específico. Entre os exemplos de conteúdos procedimentais estão: leitura, desenho, observação, cálculo, classificação, recorte, entre outros. Segundo Zabala (1998), os conteúdos procedimentais englobam todas as formas de aprendizado que podem ser descritas como um conjunto de ações organizadas e orientadas para um determinado fim.

Ainda, a SD também pode ser classificada como um produto educacional, que atualmente é definido como:

[...] o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo. Pode ser produzido de modo individual (discente ou docente) ou coletivo. A apresentação de descrição e de especificações técnicas contribui para que o produto ou processo possa ser compartilhável ou registrado. (BRASIL, 2019, p. 16)

Quando examinamos a concepção e os princípios subjacentes, é importante identificar elementos que possam contribuir para a definição de uma identidade para os Produtos Educacionais.

Além disso, Ostermann e Rezende (2009) nos ajudaram a perceber que seria necessário investir em produtos educacionais que não apenas contemplassem a eficiência de um método de ensinar dado conteúdo, mas que envolvessem uma reflexão sobre um problema educacional vivido pelo professor em uma dada realidade escolar e que estimulassem o desenvolvimento de atividades curriculares alternativas, tais como projetos interdisciplinares, envolvendo toda a escola, problematização de questões ambientais, sociais, tais como questões de gênero etc.

Neste trabalho estamos considerando as abordagens Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e a Educação Ambiental (EA) como pontos de partida para a elaboração de uma Sequência Didática que visa explorar o conceito de Resíduos Sólidos, destacar a relevância da reciclagem e da coleta seletiva, bem como analisar criticamente a produção de resíduos sólidos pela sociedade contemporânea e o consumo.

3. METODOLOGIA

A Sequência Didática denominada como do “Este Lixo é meu?” foi elaborada para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II, e pode ser utilizada em qualquer disciplina por se tratar de um tema transversal e interdisciplinar. Iremos promover juntamente com os estudantes, o desenvolvimento da capacidade de compreender o conceito de Resíduos Sólidos e lixo, incluindo suas origens e consequências com o meio ambiente. O objetivo também visa estimular a consciência sobre a problemática ambiental relacionada a esse tema e estimular a formulação de estratégias eficazes para diminuir a quantidade de resíduos resultantes das atividades humanas. Esses objetivos estão em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como tema transversal, destacando a importância de educar cidadãos conscientes e comprometidos com questões ambientais. Além disso, buscamos com essa sequência incentivar os alunos a refletirem sobre o seu papel na sociedade e a identificarem ações práticas que possam contribuir para a redução dos impactos das atividades humanas no meio ambiente.

A sequência de atividades foi concebida com base no pressuposto teórico-filosófico da Metodologia da Mediação Dialética - MMD, proposta por Arnoni (2004). Segundo a autora, essa metodologia ressalta a relação desigual entre o conhecimento imediato e mediato, o que permite uma compreensão das interações entre esses saberes para a construção de um novo processo de ensino e aprendizagem.

Ainda de acordo com Arnoni (2004) a MMD é formada por etapas que se interligam e dependem uma da outra, sendo identificadas como: Resgatando e Registrando, Problematizando, Sistematizando e Produzindo.

O processo de mediação dialética começa com perguntas feitas à turma sobre o assunto com o intuito de identificar o saber prévio ou imediato dos estudantes. Essa etapa marca o primeiro contato do mediador com os alunos e deve ocorrer de maneira descontraída, com o objetivo de estimular a participação dos estudantes, permitindo que eles compartilhem suas próprias visões sobre o tópico em discussão. Esse conhecimento imediato costuma ser obtido por meio das experiências de vida dos alunos (Arnoni, 2004).

Após realizar o diagnóstico do conhecimento prévio dos estudantes, o mediador avança para a segunda etapa da MMD, que envolve a criação de uma situação problemática. Essa situação problemática provoca uma contradição entre o conhecimento imediato dos alunos

e o conhecimento escolar almejado. Dessa maneira, a problematização tem como objetivo despertar o interesse dos estudantes na busca por uma solução para a situação apresentada, levando-os a perceber que seus conhecimentos prévios não são suficientes para compreender completamente o tema em estudo. Isso, por sua vez, incentiva o aprendiz a se envolver em uma investigação mais aprofundada (Arnoni, 2004).

Nesse contexto, o mediador irá introduzir a discussão sobre o assunto com os estudantes, e irá adotar uma abordagem inicial de contextualização. Essa estratégia irá despertar o interesse dos estudantes, uma vez que eles poderão identificar que todos os eventos mencionados estarão relacionados ao seu dia a dia.

Após a etapa de problematização, o mediador procede com a sistematização do conhecimento escolar, que se refere ao conhecimento científico após a adaptação didática. Isso possibilita a reconstrução de conceitos já existentes pelos estudantes e a internalização de novos conceitos.

A etapa final da sequência de ensino da MMD consiste na produção/síntese do conhecimento mediato dos estudantes, que envolve a integração entre os conhecimentos prévios e os novos (Arnoni, 2004)

Para a aplicação de um produto educacional, como nesse caso da Sequência Didática, é importante estar ciente de que podem ser necessárias alterações na proposta original. Isso ocorre porque, em um ambiente de aprendizado dinâmico, muitas vezes não é possível prever com precisão quais serão os interesses e necessidades conceituais, atitudinais e procedimentais dos estudantes em cada etapa do processo.

Uma das razões para essa imprevisibilidade reside no fato de que o progresso do aprendizado frequentemente depende dos resultados alcançados em etapas anteriores. Portanto, é essencial manter a flexibilidade na implementação desse produto educacional, a fim de adaptar-se às mudanças nas demandas dos estudantes.

A capacidade de realizar ajustes e modificações na proposta educacional é uma demonstração de sensibilidade pedagógica e uma abordagem responsiva ao processo de aprendizado. Isso permite que os educadores atendam de forma mais eficaz às necessidades individuais dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizado mais eficaz e personalizado. Portanto, a flexibilidade na aplicação do produto educacional é fundamental para garantir que os estudantes obtenham o máximo benefício de sua jornada educacional.

4. RESULTADOS - Elaboração da Sequência Didática enquanto produto educacional

A Sequência Didática foi estruturada em quatro etapas pedagógicas, identificados como: (1) Resgatando/registrando, (2) Problematizando, (3) Sistematizando e (4) Produzindo. Essa Sequência Didática é projetada para ser realizada ao longo de 4 (quatro) aulas, cada uma com a duração de 50 minutos. Abaixo, apresentamos um resumo das atividades planejadas para a execução dessa SD (conforme detalhado no Quadro 1).

Fonte: Autoria própria

Na terceira etapa (Sistematizando), que tem como objetivo essencial evitar que ocorra uma descaracterização do conhecimento original, garantindo que haja uma compreensão aprofundada do conteúdo quando este é abordado em sala de aula.

Portanto, para esta etapa, conduziremos uma discussão sobre o conteúdo científico relacionado ao tema em questão, compostos por conteúdos conceituais (Zabala, 1998). Será reservada uma aula com duração de 50 minutos, com o suporte do Datashow, para apresentar e discutir tópicos como o descarte inadequado de resíduos domésticos e industriais, a importância da coleta seletiva, os 5 Rs (reduzir, reciclar, reutilizar, repensar e recusar), compostagem e os impactos ambientais e a saúde.

Na etapa final, conhecida como “Produzindo”, os alunos terão a responsabilidade de expressar as sínteses cognitivas que desenvolveram, destacando as etapas do processo da MMD. Os alunos poderão ser organizados em grupos e terão a tarefa de criar cartazes com o propósito de conscientizar a comunidade sobre a gestão adequada de resíduos, abordando os conceitos e conteúdos discutidos ao longo das atividades anteriores. É interessante que os alunos possam apresentar suas produções para a comunidade escolar e, também para familiares ou responsáveis, dessa forma seria possível ampliar a rede de conhecimentos, bem como desenvolver aspectos dos conteúdos procedimentais e atitudinais propostos por Zabala (1998).

As etapas foram elaboradas com o propósito de engajar os estudantes em um processo de aprendizado sequencial, com a meta de aumentar gradualmente a conscientização ambiental e a compressão do tema Resíduos Sólidos e lixo ao longo de quatro aulas de 50 minutos cada. Para alcançar esse objetivo, incluímos diferentes metodologias visando tornar o processo educativo mais cativante.

A avaliação contínua do aprendizado ao longo da Sequência Didática desempenha um papel fundamental na verificação do progresso das aulas e na asseguarção da consecução dos objetivos propostos e visa verificar a aquisição de conhecimentos e observar mudanças nos valores e atitudes dos estudantes. Portanto, a avaliação assume uma abordagem formativa para o acompanhamento do desenvolvimento dos alunos ao longo de todo o processo educativo, oferecendo feedbacks constantes e oportunidades de aprimoramento do conhecimento.

Entende-se que a implementação desta Sequência Didática como recurso educacional contribuirá para o aprendizado dos alunos, visto que se utiliza os princípios da EA. Isso proporcionará uma base sólida de conhecimento que servirá como alicerce para a compreensão de questões voltadas para os Resíduos Sólidos e ao lixo, além de ajudar os alunos a consolidar e ampliar aprendizagens, conceitos, procedimentos e representações a partir de situações diversas que compreende a realidade em que o aluno está inserido.

Para Zabala (1998), o planejamento e a avaliação de uma Sequência Didática são inseparáveis da atuação do professor em sala de aula, ele sugere que:

O planejamento e a avaliação dos processos educacionais são uma parte inseparável da atuação docente, já que o que acontece nas aulas, a própria intervenção pedagógica, nunca pode ser entendida sem uma análise que leve em conta as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados (ZABALA, 1998, p. 17).

A utilização da SD como recurso pedagógico traz uma nova perspectiva para a organização do currículo, com um foco significativo no ensino baseado na investigação. Isso ocorre ao incorporar situações da vida real no processo educacional, começando com a apresentação de questões desafiadoras que incentivam os alunos a comparar seus conhecimentos prévios com as informações apresentadas no ambiente de aprendizado. Esse método os conduz a adquirir novos significados, novos métodos de pesquisa e a criar produtos e processos.

Esta SD está alinhada com os princípios da EA e está em conformidade com os Temas Contemporâneos Transversais da BNCC, possibilitando criar um ambiente de aprendizado estruturado e significativo, que proporcione aos alunos a oportunidade de adquirir conhecimentos, habilidade e atitudes relevantes para a sua formação educacional e sua vida como cidadãos ativos e conscientes. É uma abordagem pedagógica que valoriza a progressão gradual e a compreensão profunda do conteúdo, ao mesmo tempo em que incentiva o envolvimento ativo e a reflexão crítica dos estudantes envolvidos.

5 CONCLUSÃO

A Sequência Didática apresentada, com base na Metodologia da Mediação Dialética, demonstra ser uma abordagem educacional viável. Ela favorece a construção do conhecimento pelos estudantes, oferecendo um meio envolvente para a aquisição de novas informações e facilitando uma aprendizagem espontânea por meio da argumentação, reflexão, interesse e interação entre os estudantes e entre estes e os professores.

No entanto, é importante destacar que, devido às diferenças nas estruturas cognitivas de cada estudante, os resultados podem variar individualmente. Mesmo assim, esta sequência ressalta a relevância do uso de metodologias de ensino diversificadas como um meio eficaz de apoiar tanto professores quanto estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Os educadores devem se esforçar para inovar o processo educacional e investigar práticas pedagógicas que sejam mais eficazes e envolventes para os alunos e que possam trabalhar aspectos relacionados com a reflexão e argumentação.

6. AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

7 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABREU, L. B. & PALHARES, M. C. **O destino do lixo**. Trabalho de Estágio Supervisionado - professora Cristine Nogueira, Turma 2006.1 Disponível em <https://docplayer.com.br/10403055-O-destino-do-lixo-luiza-bezamat-de-abreu-maria-claudia-palhares.html>. Acesso em 06 set. 2023.

ARNONI, M. E. B. (2004) **Dialética do trabalho pedagógico: fundamentos filosóficos e suas implicações metodológicas**. Revista UNORP, v.8. p. 41-49.

BRASIL, CAPES. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, 2019.

BRASIL. **Constituição (1988) Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Apresentação dos Temas Transversais**. Brasília: MECSEF, 1998.

BRASIL. **Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em:

http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.30.47.12d8482d5a7677bddba4bbc18cc3bcbb.pdf

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Lixo: Informações sobre Resíduos Sólidos e reciclagem**. Brasília: MMA, 1999. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Governo Federal lança programa para incentivar investimentos privados na reciclagem**. Brasília: MMA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2022/04/governo-federal-lanca-programa-para-incentivar-investimentos-privados-na-reciclagem#:~:text=O%20Presidente%20da%20Rep%C3%ABlica%2C%20Jair,chegar%20a%20R%24%2014%20bilh%C3%B5es>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e do Clima. **Catadores de materiais recicláveis**. Brasília: MMA, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento.html>

BRASIL. Ministério das cidades. **Guia de ações e programas para gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2005.

BRASIL, **Lei Nº 12.305** de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_si te.pdf. Acesso em: 9 out. 2023

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política da Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União.

CASTANHARI, F. **O segredo do lixo**. YouTube, 21 maio 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sfa-jnXtA84>

CHEVALLARD, Y. **La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado**. 3ª ed. Buenos Aires: AIQUE, 2000. 101p.

COSTA, A. P.; SILVA, W. C. M. **Compostagem como recurso metodológico para o ensino de ciências naturais e geografia no ensino fundamental**. Cajazeiras. PB: [s.n], 2011.

CORREIA, J.; ANDRADE, C. F.; LIMA, N. **Lixo E Reciclagem: A Percepção Ambiental De Estudantes De Escolas Públicas E Privadas Do Município De Bom Jesus Do Itabapoana (RJ)**. Humanas & Sociais Aplicadas. 6. 10.25242/88766152016972, 2016.

KLEIN, F. B. DIAS, S. L. F. G. JAYO, M. **Gestão de Resíduos Sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental**. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), Curitiba, v.10, n.1, p.140-153, jan./abr. 2018.

LAYRARGUES, P. P. **A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema gerador ou a atividade-fim da Educação Ambiental?** In: REIGOTA, Marcos (Org.). Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

LOGAREZZI, A. **Contribuições conceituais para o gerenciamento de Resíduos Sólidos e ações de Educação Ambiental**. In: LEAL, A. C. (org.). Resíduos Sólidos no Pontal do Paranapanema. Presidente Prudente: Antônio Thomaz Junior, 2004, p. 221-246.

MARONDIN, V. S.; BARBA, I. S.; MORAIS, G. A. Educação Ambiental com os Temas Geradores de Lixo e Água e a Confeção de Papel Reciclável Artesanal. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Belo Horizonte, 12 a 15 de setembro de 2004.

Ostermann, F.; Rezende, F. (2009). **Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, 26 (1), 66-80. V.26 n.1, p.66, 2009

RODRIGUES, A. P. M; RODRIGUES, M. G. S. **A Educação Ambiental e os Parâmetros Curriculares Nacionais: um olhar sobre a transversalidade da questão**. Projeto Final de Curso. Programa de Formação Profissional em Ciências Ambientais. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

SANTOS, K. F.; NUNES, A. O. **Desafios para a adoção do enfoque CTS em práticas pedagógicas da educação básica: as percepções dos professores**. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 6. n. 1, p. 169-190, 2016

SILVA, B. H.; AMARAL, E. M. R. **Perspectiva CTS na Formação Inicial de Professores de Química: uma análise do planejamento para a ação Docente**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9 (IX ENPEC), 2013, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia, 2013.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.