

Mobilização de Competências Matemáticas na Alfabetização por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos

Developing Mathematical Skills In Literacy Through Project-Based Learning

Juliana Marta Damiani de **FREITAS**
Escola Estadual Militar Tiradentes Padre Ezequiel Ramin – EEMTPER

Marcos Francisco **BORGES**
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UNEMAT

Correspondência do autor:
juliana.damiani@edu.mt.gov.br

RESUMO

O objetivo traçado para a pesquisa foi investigar as competências matemáticas mobilizadas por alunos em fase de alfabetização ao participarem de atividades envolvendo a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). A abordagem adotada foi qualitativa, utilizando-se a análise documental (CELLARD, 2012) como método para examinar registros da professora pesquisadora e portfólios produzidos por 21 alunos do 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Juína-MT, no âmbito do projeto “Matematizando o Lixo: a matemática está em todo lugar”. O referencial teórico abrangeu as características da ABP (BENDER; HORN; RODRIGUES, 2014), contribuições sobre competências matemáticas (BNCC; OECD; ZABALA; ARNAU, 2014; BALLONGA, 1999) e a tipologia de conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 1988). Os resultados evidenciam que a ABP favorece o desenvolvimento e a mobilização de diversas competências matemáticas e socioemocionais, especialmente aquelas relacionadas ao uso de números naturais e operações básicas, noções de massa, utilização de instrumentos de medida, resolução de problemas e realização de pesquisas, além de promover atitudes positivas diante da matemática, como colaboração, criatividade, comunicação e respeito ao outro. Conclui-se que a ABP se configura como uma abordagem relevante para o letramento matemático, pois favorece o desenvolvimento integral de competências essenciais, articulando conceitos, procedimentos, atitudes investigativas e habilidades socioemocionais.

Palavras-chave: Educação Matemática, Conteúdos de aprendizagem, Metodologia ativa.

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the mathematical competencies mobilized by early-literacy students when participating in activities involving Project-Based Learning (PBL). The study adopted a qualitative approach, using documentary analysis (CELLARD, 2012) as the method to examine records produced by the teacher-researcher and portfolios created by 21 second-grade students from a public school in Juína-MT, within the scope of the project “Mathematizing Waste: Mathematics is Everywhere”. The theoretical framework encompassed the characteristics of PBL (BENDER; HORN; RODRIGUES, 2014), contributions on mathematical competencies (BNCC;



OECD; ZABALA; ARNAU, 2014; BALLONGA, 1999), and the typology of learning contents (ZABALA, 1988). The results show that PBL fosters the development and mobilization of various mathematical and socioemotional competencies, especially those related to the use of whole numbers and basic operations, notions of mass, use of measuring instruments, problem solving, and research practices. Additionally, it promotes positive attitudes toward mathematics, such as collaboration, creativity, communication, and respect for others. It is concluded that PBL constitutes a relevant approach for mathematical literacy, as it supports the integral development of essential competencies by articulating concepts, procedures, investigative attitudes, and socioemotional skills.

Keywords: Mathematics Education, Learning Contents, Active Methodologies..



INTRODUÇÃO

Uma mudança de paradigma vem se estabelecendo de que a escola serve para ensinar competências e não disciplinas, o que envolve a participação e a aprendizagem ativa pelos alunos, em vez da recepção passiva de informações. Ou seja, se queremos uma formação integral, o desenvolvimento e a mobilização das competências pelos alunos na alfabetização é essencial, pois, são nos primeiros anos da educação básica que são estabelecidos os fundamentos para o desenvolvimento socioemocional e cognitivo das crianças. E é neste último, que está presente o pensamento matemático, em que o aluno começa a ser ensinado para desenvolver a capacidade de compreender conceitos abstratos, analisar e aplicar conceitos matemáticos em diversas situações, seja na escola ou no seu cotidiano.

No relatório "PISA 2012 Results: what students know and can do", temos ressaltado que os países que têm se destacado, com relação à melhoria da qualidade do ensino, geralmente adotam em sua política educacional, o investimento na formação continuada dos professores e um currículo que enfatiza o desenvolvimento de competências e não apenas o conteúdo específico, com métodos de ensino que incentivem o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade do aluno em aplicar conceitos matemáticos em situações do mundo real (OECD, 2014).

Esta deveria ser a ênfase no ensino de Matemática que tem se deparado com vários desafios, mas como diz (CHAGAS, 2004), os professores de Matemática têm trabalhado “com conteúdo restrito aos livros didáticos, com aulas meramente expositivas e exercícios de fixação ou de aprendizagem”, além da ênfase na simples reprodução de exercícios que não promovem a compreensão dos conceitos e que geralmente ficam sem sentido para os alunos.

No processo de alfabetização e do letramento matemático os alunos devem ter uma aprendizagem significativa, que vai além de simplesmente fazer contas e decorar fórmulas,

ela engloba uma compreensão ampla da matemática, pois é nessa etapa que eles desenvolvem as competências para aprender os conteúdos, as habilidades de pensamento crítico, de resolução de problemas e atitudes como a curiosidade e o interesse em aprender. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP ou PBL, na sigla em inglês), apresenta essas características.

Ela é uma metodologia ativa que surge como uma alternativa ao ensino tradicional de matemática ao propor a formação integral do aluno colocando-o no centro do processo da aprendizagem, com foco no engajamento ativo, no aprendizado significativo, na avaliação contínua, na inclusão e no desenvolvimento de competências, ou seja, de conhecimentos, habilidades e atitudes, superando muitos dos desafios enfrentados pelos métodos convencionais.

Esta tendência promove por meio da realização de projetos que os alunos investiguem e respondam, de maneira coletiva, as “questões e problemas autênticos e envolventes, além do uso crescente das ferramentas tecnológicas” (BENDER; HORN; RODRIGUES, 2014, p. 29).

A ABP oferece diversos benefícios, como o de promover o aprendizado de conhecimentos matemáticos (CORREA, 2016), que são relevantes para o aluno na sua vida cotidiana. A aprendizagem torna-se significativa para o aluno quando ocorre em contextos significativos, ou seja, quando eles passam a relacionar conhecimentos de diferentes áreas e veem a relevância dos conteúdos que estão aprendendo (BELIZÁRIO, 2012; SANTOS-MINATEL, 2014) e se engajam em projetos (PEREIRA; PROBST, 2020), que o ajudam a desenvolver suas competências matemáticas.

O presente artigo é parte da pesquisa de mestrado intitulada "Conteúdos de aprendizagem no contexto de projetos envolvendo a Matemática na Alfabetização", realizada no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), da Universidade do Estado de Mato



Grosso (UNEMAT), Campus de Barra do Bugres/MT.

Assim, a questão-problema que orientou esta pesquisa foi: Quais as competências matemáticas que podem ser mobilizadas pelos alunos em fase de alfabetização ao participarem de atividades envolvendo a ABP?

O objetivo traçado para a pesquisa foi o de investigar as competências matemáticas que podem ser mobilizadas pelos alunos em fase de alfabetização ao participarem de atividades envolvendo a ABP.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa constituiu-se sob os fundamentos da abordagem qualitativa que segundo (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 110), “busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou análise do objeto, no contexto em que ele se encontra”.

Como modalidade de pesquisa, escolhemos a análise documental que, segundo (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 5), é “[...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”. Entre os variados tipos, ela pode ser desenvolvida a partir de diferentes documentos, como o texto escrito, fotos, vídeos, jornais etc.

Segundo (BARDIN, 2015, p. 46), o objetivo da análise documental é facilitar o armazenamento e o acesso ao pesquisador “de tal forma que este obtenha o máximo de informação (aspecto quantitativo), com o máximo de pertinência (aspecto qualitativo)”. Também permite acessar informações que estão registradas e disponíveis em documentos diversos, mesmo que os autores desses documentos não estejam mais presentes.

Para a pesquisa documental nos apoiamos em (CELLARD, 2014, p. 295), que descreve o documento como uma fonte significativa para “todo tipo de pesquisador das ciências sociais”, porque promove a reconstrução de situações ocorridas. Segundo o autor, “muito

frequentemente, ele permanece como o único testemunho de atividades particulares ocorridas num passado recente”.

Para (CELLARD, 2014), a pesquisa documental consiste em duas etapas: a Análise Preliminar e a Análise Documental. Na primeira etapa, examinamos o contexto, autores, interesses, autenticidade e confiabilidade, natureza do texto e conceitos-chave.

Na segunda etapa, a da análise documental, analisamos o texto escrito, que envolveu a descrição das etapas do projeto, os portfólios e os registros da professora pesquisadora, que se tornaram os documentos para a pesquisa, por comunicarem situações, percepções, contextos e práticas no olhar dos alunos e da professora pesquisadora.

Os portfólios produzidos pelos alunos foram organizados em pastas, nas quais foram anexadas as atividades com as imagens das etapas registradas pelos alunos ou pela professora:

A escolha do instrumento de avaliação – Portfólio – é centrada no papel do estudante nesse processo, ou seja, a forma como o estudante compreende a sua aprendizagem é o objeto a ser avaliado, contemplando as diversificadas abrangências da aprendizagem (BONA; BASSO, 2013, p. 403).

Os registros das observações realizadas pela pesquisadora foram armazenados no Notebook, em uma pasta destinada ao planejamento, o qual era revisitado e modificado conforme os interesses manifestados pelos alunos no decorrer do projeto. As imagens das práticas foram organizadas em pastas correspondente as etapas do trabalho. Além disso, no caderno de anotações, a pesquisadora registrou detalhes sobre o desenvolvimento cognitivo dos alunos, bem como as ideias metodológicas que surgiram durante a prática.

A seguir, descrevem-se as etapas e os detalhes do projeto desenvolvido pela professora pesquisadora junto aos sujeitos da pesquisa, 21 alunos, com idades entre 7 e 8 anos,



em fase de alfabetização, pertencentes a uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental I de uma escola pública localizada no município de Juína/MT.

A denominação “Matematizando o Lixo: a Matemática está em todo lugar” foi sugerida pela professora pesquisadora, uma vez que, em cada etapa do projeto, os alunos investigaram a presença da matemática em diversas situações de seu cotidiano.

Para fins de análise, estabeleceu-se um elo entre as oito etapas do projeto, a saber: i) Identificação da questão motriz; ii) Organização dos grupos; iii) O lixo na escola; iv) Lixo reciclável; v) Lixo eletrônico; vi) Lixo hospitalar; vii) Lixo domiciliar e viii) Apresentação dos resultados. Em cada uma delas foram identificadas as características comuns da ABP destacadas por (BENDER; HORN; RODRIGUES, 2014), tais como âncora, trabalho em equipe cooperativo, entre outras.

O projeto teve início com a exploração do pátio externo da escola durante uma aula de Ciências, ocasião em que os alunos observaram o ambiente para identificar os seres vivos e os elementos não vivos presentes no espaço escolar. Essa atividade corresponde à característica denominada “âncora”, entendida como a “introdução e informações básicas para preparar o terreno e gerar o interesse dos alunos” (BENDER; HORN; RODRIGUES, 2014, p. 32).

O diagnóstico inicial foi realizado por meio de uma roda de conversa, com o objetivo de identificar o interesse dos estudantes em relação ao tema do projeto. Constatou-se que eles demonstravam curiosidade sobre o processo de reciclagem, embora apresentassem pouco conhecimento prévio sobre o assunto. Assim, definiu-se como questão motriz: *Como devemos descartar corretamente os diferentes tipos de lixo?*, questão que, conforme afirmam os autores, “deve chamar a atenção dos alunos, bem como focar seus esforços” (BENDER; HORN; RODRIGUES, 2014).

A segunda etapa consistiu na formação dos grupos de trabalho (GT), vinculada à característica do “trabalho em equipe cooperativo”, descrita pelos autores como uma

forma de tornar as experiências de aprendizagem mais autênticas.

A característica “oportunidades e reflexão”, definida como a criação de momentos para que os alunos reflitam ao longo do projeto, manifestou-se no diálogo entre a professora e a turma sobre as formas adequadas de descarte do lixo, os cuidados com o ambiente escolar e a responsabilidade coletiva na manutenção da limpeza.

Os alunos sugeriram realizar uma conversa com as demais turmas da escola sobre a problemática identificada; contudo, a professora os levou a refletir sobre se apenas essa ação seria suficiente para transformar a realidade observada. A partir dessa reflexão, delineou-se a necessidade de um trabalho mais amplo, e foi proposto o desenvolvimento de um projeto que possibilitasse a criação de ações sistematizadas voltadas à conscientização da comunidade escolar.

Para exemplificar esse processo, apresenta-se o desenvolvimento das Etapas 3, intitulada “O lixo na escola” (Quadro 01), e Etapa 5, intitulada “Lixo eletrônico” (Quadro 02), ambas articuladas à característica denominada “Investigação e inovação”, a qual se refere à formulação de questões adicionais fundamentadas na questão motriz do projeto.

Nesse contexto, o grupo de trabalho (GT), com mediação da professora, formulou a seguinte questão complementar: Em qual espaço externo da escola temos a maior quantidade de lixo jogado no chão?

Quadro 01 - Etapa 3: O lixo na escola

<i>Participantes</i>
Alunos; professora; auxiliar de turma; apoio administrativo escolar - AEE (profissional responsável pela limpeza da escola)
<i>Tipo de documento</i>
Registros da professora pesquisadora e Portfólio dos alunos
<i>Assuntos abordados</i>
Limpeza e cuidados com o ambiente escolar; medida de massa; gênero textual entrevista;



separação de resíduos; significado das cores das lixeiras.
<i>Duração</i>
4 h
<i>Recursos e materiais</i>
Sacos para lixo; luvas descartáveis; balança digital; blocos de montar; pasta catálogo, papel A4; lápis de cor; equipamentos de multimídia – projetor, Notebook; caixas de som; lixeiras de coleta seletiva; latão de lixo.
<i>Local</i>
Sala de aula; ambientes externos da escola e saguão.
<i>Descrição e estratégias utilizadas</i>
Nessa etapa os cinco grupos foram reorganizados em três. Os alunos receberam luvas e sacos plásticos para realizar a coleta de lixo nos seguintes espaços da escola: parquinho, quadra e jardim. Em seguida, cada grupo fez uma previsão da massa de cada um dos três sacos de lixo coletados. Na sequência, a professora ensinou os estudantes a utilizar a balança digital para aferir a massa dos sacos, orientando-os quanto ao procedimento correto de medição. Após as pesagens, os alunos registraram os dados em uma tabela, momento em que a professora também discutiu sobre o quilograma (kg) e seus respectivos submúltiplos. Na sala de aula, utilizando os dados da tabela, os alunos construíram um gráfico, por meio do qual puderam visualizar que a maior concentração de resíduos se encontrava na área do parquinho. A turma realizou ainda uma entrevista com uma das profissionais responsáveis pela limpeza da escola, com o objetivo de compreender como poderiam colaborar com o trabalho das funcionárias. Após registrar a entrevista e analisar o gráfico, a professora instigou os alunos a refletirem sobre os motivos de haver maior quantidade de lixo no parquinho do que nos demais espaços. Os alunos atribuíram o fato à ausência de lixeira no local e à resistência das crianças em caminhar até as lixeiras situadas na quadra ou no saguão. Diante dessa constatação, os grupos de trabalho buscaram o apoio da direção da escola para a aquisição e instalação de um kit de lixeiras seletivas, bem como de uma lixeira de maior porte no parquinho. Com o auxílio da professora, o GT1 elaborou uma apresentação para os demais alunos da escola, explicando os resultados obtidos nesta

etapa da pesquisa e orientando sobre o descarte correto dos resíduos nas lixeiras seletivas.
--

<i>Avaliação</i>

Os alunos foram avaliados durante a realização das atividades quanto à participação oral nas rodas de conversa e no registro no portfólio.
--

Fonte: Os autores (2023).

Ao final dessa etapa, o GT1 apresentou aos demais alunos da escola os resultados obtidos e as ações desenvolvidas pela turma para enfrentar o problema do descarte inadequado de lixo no ambiente escolar. Essa atividade reflete uma das características da ABP, denominada “resultados apresentados publicamente”, na qual os estudantes socializam suas descobertas e propostas com a comunidade escolar.

Na Etapa 4, “Lixo Reciclável”, a professora reuniu-se com a coordenação da escola para planejar uma expedição investigativa à Associação Separa para Nós, instituição responsável pela triagem e coleta de resíduos recicláveis no município. Essa ação está relacionada à característica “processo de investigação”, que compreende as diretrizes necessárias para a elaboração do projeto e para a produção dos artefatos que o compõem. Com orientação da professora, o GT2 formulou a seguinte questão norteadora complementar: Como ocorre a reciclagem em nosso município?

Durante essa etapa, a professora observou que um dos grupos demonstrou grande curiosidade em relação ao descarte do lixo eletrônico — temática até então desconhecida pelos estudantes. No retorno à escola, a docente retomou o assunto e constatou que nenhum aluno possuía informações a respeito desse tipo de resíduo. Esse movimento exemplifica a característica da ABP denominada “voz e escolha do aluno”, segundo a qual os estudantes têm autonomia para sugerir novos rumos para o projeto e participar ativamente das decisões ao longo de sua execução (BENDER; HORN; RODRIGUES, 2014). Tal participação colaborativa viabilizou a construção da Etapa 5, dedicada ao estudo do lixo eletrônico/e-lixo.

Nesse período, a professora foi informada sobre a existência da Campanha LEVE, que realiza uma gincana voltada à arrecadação de lixo eletrônico em apoio ao Hospital de Câncer de Cuiabá. A iniciativa foi imediatamente incorporada ao projeto e o GT3 elaborou a



questão norteadora: O que é lixo eletrônico?, dando início à Etapa 5 (Quadro 02).

Quadro 02- Etapa 5: lixo eletrônico

<i>Participantes</i>
Alunos; professora; auxiliar de turma; coordenação pedagógica; coordenadora da campanha LEVE
<i>Tipo de documento</i>
Registros da professora pesquisadora e Portfólio dos alunos
<i>Assuntos abordados</i>
Lixo eletrônico; cuidados com a natureza; tempo de decomposição de alguns tipos de lixo; medida de tempo meses.
<i>Duração</i>
3 semanas
<i>Recursos e materiais</i>
Papel A4; pasta catálogo, materiais escolares; calendário; lixeira grande; papel kraft; Equipamentos de multimídia – Projetor, Notebook; caixas de som; celular.
<i>Descrição e estratégias utilizadas</i>
diferentes materiais e, utilizando um calendário, trabalharam medidas de tempo, especialmente os meses do ano. Os grupos de trabalho confeccionaram cartazes com recorte e colagem ilustrando os tipos de resíduos eletrônicos aceitos na campanha, fixando-os nos murais da escola com o objetivo de incentivar a participação das outras turmas. Em função da realização do projeto pela turma, a coordenadora da campanha solicitou que os estudantes assumissem a responsabilidade de elaborar as tabelas de registro da quantidade de e-lixo arrecadado e as distribuíssem às professoras das demais turmas. Além disso, os grupos também decoraram uma lixeira posicionada em um ponto estratégico para o depósito do e-lixo. A professora produziu um card digital para ser compartilhado nos grupos de mensagens das turmas, mobilizando os pais a contribuírem com a campanha. Com o apoio da professora, o GT3 coletou nas redes sociais oficiais da Campanha LEVE dados referentes às arrecadações de anos anteriores e organizou uma apresentação no momento cívico da escola. Nessa apresentação, o grupo apresentou os dados históricos, discutiu

a importância da separação adequada do lixo eletrônico e reforçou o convite para que toda a comunidade escolar participasse da coleta.

Avaliação

Os alunos foram avaliados ao longo da realização das atividades, considerando-se sua participação oral nas rodas de conversa, o engajamento demonstrado durante a campanha e os registros produzidos em seus portfólios.

Local

Sala de aula; saguão e refeitório.

Fonte: Os autores (2023).

Concluída a Etapa 5, a professora apresentou aos alunos outros tipos de resíduos, entre eles o lixo hospitalar. Considerando que a Unidade Básica de Saúde estava localizada ao lado da escola, organizou-se uma expedição investigativa que constituiu a Etapa 6, também vinculada ao processo de investigação. Nessa etapa, o GT4 formulou a pergunta: *Como é descartado o lixo hospitalar?* Esse grupo ficou responsável pela apresentação pública dos resultados aos demais estudantes.

Posteriormente, a professora propôs aos alunos uma atividade baseada no trabalho em equipe cooperativo, solicitando que verificassem a quantidade de lixo produzida em suas residências. Essa ação originou a Etapa 7, na qual o GT5 elaborou a seguinte questão: *Como acontece o descarte de lixo em nossas casas?*

A característica “feedback e revisão” esteve presente em todas as etapas do projeto, manifestando-se por meio da assistência contínua oferecida pela professora, bem como pelas avaliações realizadas pelos colegas durante o desenvolvimento das atividades, o que permitiu aprimoramentos constantes ao longo do processo.

Na Etapa 8, ocorreu a exposição final dos resultados, incluindo os projetos e os portfólios elaborados pelos grupos de trabalho em cada etapa. A mostra foi aberta à visitação da comunidade escolar e das famílias, consolidando o caráter público e colaborativo do projeto.



AS COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS

Apesar de a origem do conceito competência ter surgido na década de 1970 e estar ligada ao universo do trabalho indicando o aumento da produtividade no labor, no contexto educacional esse termo “adquire outro valor quando se considera competência como capacidade de resolver problemas em qualquer situação” (ZABALA; ARNAU, 2014, p. 11), considerando diferentes contextos e formas de atuação.

Para (PERRENOUD, 2011, p. 19), a definição de competência está relacionada como

[...] uma aptidão para enfrentar uma família de situações análogas, mobilizando de uma forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, microcompetências, informações, valores, atitudes, esquemas de percepção de avaliação e raciocínio (PERRENOUD, 2011, p. 19).

Assim, a manifestação das competências ocorre quando há a mobilização dos saberes, das atitudes, habilidades e de outros recursos cognitivos. As habilidades são as ações práticas para a resolução de um determinado problema (ZABALA; ARNAU, 2014), que torna possível compreender quais saberes ou conteúdos, estão envolvidos nessa mobilização (PEREIRA, 2013).

(ZABALA, 1998), diferencia os tipos de conteúdos seguindo uma tipologia sob a ótica construtivista, que envolvem quatro tipos de saberes (factuais e conceituais, procedimentais e atitudinais) presentes em tudo o que aprendemos. Eles são planejados e desenvolvidos por meio de ações, as quais devem mobilizar, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, os componentes conceituais, procedimentais e atitudinais, por meio da combinação integrada deles e da reflexão do processo de aprendizagem. Como diz (ZABALA, 1998, p. 40), “[...] todo conteúdo, por mais específico que seja, sempre está

associado e, portanto, será aprendido junto com os conteúdos de outra natureza”.

Para (ZABALA; ARNAU, 2014), a escola deve se preocupar com o desenvolvimento de

[...] todas as competências necessárias ao ser humano para responder aos problemas que a vida apresenta, mas com uma delimitação de responsabilidades em função dos meios disponíveis e de suas possibilidades reais (ZABALA; ARNAU, 2014, p. 75).

As competências estão presentes na BNCC em dois conceitos importantes para o desenvolvimento da questão curricular no Brasil:

[...] O primeiro, [...], estabelece a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos. O segundo se refere ao foco do currículo. Ao dizer que os conteúdos curriculares estão a serviço do *desenvolvimento de competências*, a LDB orienta a *definição das aprendizagens essenciais*, e não apenas dos *conteúdos mínimos a ser ensinados* (BRASIL, 2018, p. 11, grifos nosso).

Ao ressaltar que os conteúdos curriculares devem estar à disposição do desenvolvimento de competências, a LDB dá orientações para uma abordagem educacional holística e significativa, centrada no desenvolvimento integral dos alunos, onde os conteúdos curriculares são ferramentas para o desenvolvimento de habilidades e não para sua mera memorização.

O projeto de investigação da OECD, intitulado “O Futuro da Educação e das Competências: Educação 2030”, tem como foco central a discussão sobre o currículo do futuro. Inicialmente centrado na área de Matemática, o documento apresenta um conjunto de competências consideradas essenciais para o século XXI, entre as quais se destacam: pensamento crítico, criatividade, investigação e pesquisa, autodireção, iniciativa e persistência,



uso da informação, pensamento sistêmico, comunicação e reflexão (SILVA; FERNANDES, 2019).

Para que essas competências sejam alcançadas, é necessário considerar que os conteúdos de aprendizagem devem contemplar todas as dimensões do estudante. Dessa forma, não é suficiente preocupar-se apenas com a questão “o que ensinar”, sem refletir também sobre “por que ensinar” e “como ensinar” (FARIA, 2019), visto que tais dimensões são fundamentais para a promoção de aprendizagens significativas e alinhadas às demandas contemporâneas.

O papel da escola, de formação de cidadãos, ou seja, o de promover a formação integral dos alunos, está relacionado com os conteúdos de aprendizagem, pois, como diz (ZABALA, 1998), eles possibilitam aos docentes saber o tipo de conteúdo, as estratégias de ensino e a sistemática de avaliação e são “todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social” (ZABALA, 1998, p. 30). O autor esclarece que:

Devemos nos desprender dessa leitura restrita do termo “conteúdo” e entendê-lo como tudo quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas, como também incluem as demais capacidades. Deste modo, os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais (ZABALA, 1998, p. 30).

Os três grupos (factuais e conceituais, procedimentais e atitudinais) são indissociáveis, “Educar quer dizer formar cidadãos e cidadãs, que não estão parcelados em compartimentos estanques, em capacidades isoladas” (ZABALA, 1998, p. 28). (DAMASCENO *et al.*, 2016, p. 184), esclarecem que “o objetivo de compartimentar os tipos de conteúdo é facilitar a compreensão sobre como ocorre o processo da

aprendizagem”. Segundo (ZABALA, 1998, p. 42, 43, 46), os

Conteúdos conceituais se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns, e os princípios se referem às mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação. [...] Conteúdo procedimental inclui entre outras coisas as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os procedimentos – é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo. [...] O termo conteúdos atitudinais engloba uma série de conteúdos que por sua vez podemos agrupar em valores, atitudes e normas. (ZABALA, 1998, p. 42, 43, 46)

Ao se referir aos conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 1998), apresenta uma abordagem pedagógica do conteúdo de modo a possibilitar ao aluno vivenciar o saber conhecer, saber fazer e saber ser, diante do objeto de estudo.

De acordo com o pesquisador, os tipos de conteúdo estão geralmente associados a verbos que caracterizam habilidades e competências:

Conteúdos factuais e conceituais: identificar, reconhecer, classificar, descrever, comparar, conhecer, explicar, relacionar, situar (no espaço ou no tempo), lembrar, analisar, inferir, generalizar, comentar, interpretar, tirar conclusões, esboçar, indicar, enumerar, assinalar, resumir, distinguir, aplicar.

Conteúdos procedimentais: manejar, confeccionar, utilizar, construir, aplicar, coletar, representar, observar, experimentar, testar, elaborar, desenhar, simular, demonstrar, reconstruir, planejar e executar. Conteúdos atitudinais: comportar-se (de acordo com), respeitar, tolerar, apreciar, ponderar



(positiva ou negativamente), aceitar, praticar, ser consciente de, reagir a, conformar-se com, agir, conhecer, perceber, estar sensibilizado, sentir, prestar atenção em, interessar-se por, obedecer, permitir, preocupar-se com, deleitar-se com, recrear-se, preferir, inclinar-se a, ter autonomia, pesquisar, estudar (BERNINI; GARCIA; NETO, 2012, p. 5).

Ao nos referirmos às aulas de matemática, vemos que o professor tem uma tendência a priorizar o saber teórico sobre o prático (ZABALA; ARNAU, 2014), que é importante para a formação do aluno, mas que não pode estar dissociado dos conteúdos procedimentais e atitudinais, quando pensamos nas competências que são necessárias para a formação integral do indivíduo (FARIA, 2019).

Com relação aos professores(as) que ensinam matemática, (BALLONGA, 1999, p. 166), destaca que:

Observar, manipular, demonstrar, comprovar, etc., são as bases da aprendizagem da matemática, conseguir que os alunos trabalhem em situações experimentais e com diversos conteúdos os ajudará a progredir na organização, compreensão e generalização dos conhecimentos, e organizará a classe em função de temas de interesse imediato, promovendo uma autêntica atitude matemática. Ajudar os colegas, colaborar e pedir colaboração, participar em grupos de trabalho, compartilhar as descobertas, participar dos jogos matemáticos, estar disposto a comprovar e trocar informação, também são atitudes importantes que se referem diretamente a como se cria e se compartilha conhecimento, ao mesmo tempo em que ajudam a compreender a importância dos acordos universais e da validade das linguagens matemáticas. (BALLONGA, 1999, p. 166)

Fica evidente que para a aprendizagem dos alunos em matemática deve-se ir além de apenas repassar conteúdos e fatos, deve-se considerar o

desenvolvimento e a mobilização das habilidades e competências.

No Quadro 03, traçamos um paralelo entre as competências específicas de matemática para o ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 267) e os conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 1998)

Quadro 03 – Relação entre as competências específicas de matemática para o ensino fundamental (BNCC) e os conteúdos de aprendizagem segundo a sua tipologia (ZABALA, 1998).

Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental
1 - Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana , fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para <i>solucionar problemas científicos e tecnológicos</i> e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
Conteúdos de aprendizagem: Conceitual e Procedimental
2 - Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
Conteúdos de aprendizagem: Conceitual e Atitudinal
3 - Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade e de outras áreas do conhecimento) , <u>sentindo segurança</u> quanto à própria <i>capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos</i> , desenvolvendo a <u>autoestima e a perseverança na busca de soluções</u> .
Conteúdos de aprendizagem: Conceitual, Atitudinal e Procedimental
4 - Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
Conteúdos de aprendizagem: Procedimental e Conceitual
5 - Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.



Conteúdos de aprendizagem: <i>Procedimental</i>
6 - <i>Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos</i> , incluindo situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, <u>expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens, para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).</u>
Conteúdos de aprendizagem: <i>Procedimental e Atitudinal</i>
7 - <i>Desenvolver e/ou discutir projetos</i> que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, <u>valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais</u> , [sem preconceitos de qualquer natureza.
Conteúdos de aprendizagem: <i>Procedimental Atitudinal</i>
8 - <u>Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.</u>
Conteúdos de aprendizagem: <i>Atitudinal, Conceitual e Procedimental</i>

Fonte: Os autores (2023) baseado em (BRASIL, 2018) e (ZABALA, 1988).

(ZABALA; ARNAU, 2014) sugerem alguns métodos para ensinar competências e, entre eles, destacam o trabalho por projetos, que assume um caráter de desenvolvimento democrático e de envolvimento e compromisso social dos alunos, estimulando competências profissionais, interpessoais e pessoais. A ABP insere-se, assim, entre as tendências metodológicas da Educação Matemática que podem oportunizar o desenvolvimento de competências, como as propostas por (BRASIL, 2018), (OECD, 2014) e (ZABALA; ARNAU, 2014).

Nesse sentido, entendemos que o professor, especialmente nos anos iniciais, deve lançar mão de metodologias como a ABP para

desenvolver e mobilizar as competências matemáticas dos alunos, considerando sua realidade, seus conhecimentos prévios e partindo de problemas do cotidiano, de modo a favorecer o entusiasmo, o interesse e a aprendizagem significativa.

Ao articular a tipologia de conteúdos proposta por (ZABALA, 1998) com as competências gerais e específicas da BNCC, bem como com as competências-chave indicadas pela OECD e por (PERRENOUD, 2011), evidencia-se que o projeto “Matematizando o Lixo: a matemática está em todo o lugar” mobiliza, de forma integrada, saberes conceituais, procedimentais e atitudinais.

No âmbito conceitual, a compreensão de números naturais e inteiros, operações básicas, grandezas e medidas, bem como a leitura e interpretação de tabelas e gráficos, relaciona-se diretamente às competências específicas da BNCC que enfatizam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de estabelecer relações entre conceitos e de interpretar informações quantitativas, além de dialogar com as competências da OECD ligadas ao pensamento crítico, ao uso da informação e ao pensamento sistêmico.

Os conteúdos procedimentais, por sua vez, materializam-se nas ações de investigar, coletar, registrar e organizar dados, utilizar instrumentos de medida, construir representações gráficas e comunicar resultados, o que se articula às competências descritas por (PERRENOUD, 2011), ao requerer que os alunos mobilizem múltiplos recursos cognitivos para resolver problemas em situações reais.

Já os conteúdos atitudinais, expressos em atitudes de colaboração, responsabilidade socioambiental, respeito às diferenças e participação crítica frente às questões de urgência social, convergem com as competências gerais da BNCC e com as competências da OECD relacionadas à agência, à colaboração e à reflexão. Dessa forma, o projeto evidencia que a ABP constitui um espaço privilegiado para integrar os diferentes tipos de conteúdo, conceituais, procedimentais e atitudinais, ao desenvolvimento de competências. Sob a perspectiva de (ZABALA, 1998), essa articulação é fundamental, pois a aprendizagem só se torna completa quando o



aluno mobiliza, de maneira integrada, conhecimentos, habilidades e atitudes. Do mesmo modo, a BNCC (BRASIL, 2018) e a (OECD, 2014) defendem que o desenvolvimento de competências exige justamente essa mobilização combinada de recursos cognitivos, socioemocionais e práticos, condição que a ABP favorece ao propor situações reais de investigação, tomada de decisão e ação colaborativa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo (CELLARD, 2014, p. 314), na pesquisa documental,

[...] é possível dizer muitas coisas em algumas linhas de texto; [...] a análise decorre, principalmente, de uma série de escolhas que dependem da escolha do tema, do problema de pesquisa, da orientação teórica ou ideológica, dos elementos do contexto que permitem a interpretação, da abordagem metodológica.

Nessa perspectiva, os documentos, constituídos pelos portfólios dos alunos e pelas anotações da professora pesquisadora, foram consultados repetidas vezes, de modo a extrair as informações pertinentes à investigação. Esse processo ocorreu por meio de um movimento dialógico, garantindo-se a fidelidade à escrita produzida pelos estudantes.

Os quadros de análise foram elaborados seguindo a mesma ordem de desenvolvimento do projeto “Matematizando o Lixo: a matemática está em todo lugar”. Para exemplificar o procedimento adotado na construção desses quadros, foram selecionados o da Etapa 3, “O lixo na escola” (Quadro 04), e o da Etapa 5, “Lixo eletrônico/e-lixo” (Quadro 05). Neles estão apresentados os excertos dos registros da professora e dos alunos em seus portfólios, a exemplificação do conteúdo identificado (com seu respectivo verbo) e o tipo de conteúdo relacionado à análise das Etapas 3 e 5.

Quadro 04 - Etapa 3: O lixo na escola

Excerto dos registros dos alunos nos portfólios e da professora

Professora pesquisadora (PP): “A professora passou a discutir com os alunos sobre o quilograma (kg) que é a unidade padrão de massa no Sistema Internacional de unidades (SI) e o grama (g), que é um dos seus submúltiplos”.

PP: “A massa dos três sacos de lixo foi aferida e os alunos registraram os valores obtidos em uma tabela”.

PP: “Construímos no papel o gráfico sobre o lixo no ambiente escolar”.

A13: “Vimos no gráfico que no parquinho tem mais lixo no chão”.

A17: “A ideia é colocar uma lixeira no parquinho e falar para os colegas jogarem o lixo nela”.

PP: “O GT1 apresentou aos demais alunos da escola os resultados da etapa da pesquisa, explicou sobre o descarte de resíduos na lixeira seletiva e na lixeira instalada no parquinho e sobre a responsabilidade de todos na limpeza da escola”.

Exemplificação do conteúdo identificado/verbo
Medir e **comparar** a massa do lixo recolhido (Conceito de **massa** e unidades de medida).

Classificar e **organizar** dados em tabelas e gráficos (Conceito de **classificação** e categorias).

Conceito de **representação de dados**.

Construir gráfico (Conceito de **gráfico** de barras).

Comunicar os resultados da pesquisa;

Apresentar slides no Powerpoint. (Conceito de **apresentação oral**”).

Tipo de Conteúdo: Conceitual

Excerto dos registros dos alunos nos portfólios e da professora

PP: “Os alunos entenderam que cada bloco representa a escolha de um dos colegas”.

PP: “Compreenderam a função do gráfico e puderam visualizar que a maior parte do lixo se concentrava na área do parquinho”.

A3: “A maior quantidade de lixo foi recolhida no parquinho”.

PP: “Nessa etapa os cinco grupos foram reorganizados em três. Foram distribuídas a eles, luvas e saco plástico para a coleta do lixo do espaço escolar (parquinho, quadra e jardim)”.

PP: “A professora ensinou os alunos a utilizar a balança digital e, após a aferição da massa, eles passaram a comparar a previsão inicialmente realizada com o valor obtido na balança”.



<p>PP: “A turma realizou entrevista com uma das profissionais responsáveis pela limpeza da escola, para saber sobre os desafios e como os alunos poderiam cooperar com o trabalho delas”.</p> <p>PP: “Nos GTs pensaram em alternativas para mudar essa situação e após a reflexão buscaram o apoio da direção para adquirir e instalar um kit de lixeiras seletivas e uma lixeira grande no parquinho”.</p> <p>PP: “O GT1 preparou uma apresentação com o uso de Power Point”.</p>
<p><i>Exemplificação do conteúdo identificado/verbo</i> Desenvolver o sistema de escrita alfabética nos registros escritos. Ampliar seu vocabulário. Avançar o nível de leitura. Pesquisar em diferentes ambientes Planejar e executar uma atividade. Coletar dados. Recolher o lixo do pátio da escola. Estimar a massa dos sacos de lixo. Utilizar a balança digital. Construir gráficos simples. Entrevistar pessoas. Resolver problemas do cotidiano. Produzir slides no Powerpoint.</p>
<p><i>Tipo de Conteúdo: Procedimental</i></p>
<p><i>Excerto dos registros dos alunos nos portfólios e da professora</i></p> <p>A4: “A gente aprendeu a se ajudar nas atividades, a importância de jogar o lixo na lixeira para cuidar da escola e resolver o problema do lixo no parquinho”.</p> <p>A6: “Nosso grupo acha que tem mais lixo no parquinho porque lá não tem lixeira e a gente tem preguiça de levar o lixo no saguão”.</p> <p>A7: “A tia da limpeza falou que seu maior desafio é ter mais pessoas para trabalhar na limpeza da escola e os alunos manterem limpo”.</p>
<p><i>Exemplificação do conteúdo identificado/verbo</i> Entender ou assimilar um conhecimento. Compreender a função de algo. Perceber Deduzir a causa de um problema. Escutar com atenção as orientações Reconhecer uma conversação e respeitar a vez de cada um falar. Ser consciente de suas atitudes. Reconhecer as dificuldades da profissional da limpeza em realizar seu trabalho.</p>
<p><i>Tipo de Conteúdo: Atitudinal</i></p>

Fonte: Os autores (2023) baseado em (BRASIL, 2018) e (ZABALA, 1988).

Como exposto no Quadro 04, ao considerar apenas a Etapa 3 do projeto, já é possível

responder à questão-problema da pesquisa, pois emergem indícios do impacto da ABP no desenvolvimento e na mobilização de competências matemáticas pelos alunos. Esses indícios manifestam-se nos conhecimentos, habilidades e atitudes demonstrados pelos alunos durante a realização das atividades investigativas.

No que se refere especificamente à esta etapa, observa-se o desenvolvimento das competências 4 e 7 da BNCC, respectivamente: “Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais” e “Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social [...]”. Além disso, nota-se a mobilização de competências descritas pela OECD, relacionada a “investigação e pesquisa” e de (BALLONGA, 1999, p. 166), quando diz que a professor(a), “organizará a classe em função de temas de interesse imediato”.

Observa-se também a mobilização da competência relacionada à compreensão de conceitos de medição e comparação, especialmente massa e volume, conforme destacado no caderno “Alfabetização Matemática na Perspectiva do Letramento do PNAIC” (BRASIL, 2015). Nesse documento, considera-se como direito de aprendizagem dos alunos a capacidade de “comparar grandezas de mesma natureza, por meio de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos” (BRASIL, 2015, p. 45). Tal competência, associada a situações experimentais (BALLONGA, 1999), manifesta-se quando os alunos realizaram a medição dos sacos de lixo: inicialmente por estimativa, levantando-os para prever a massa, e posteriormente por aferição, utilizando a balança digital, para identificar em qual local da escola foi coletada a maior quantidade de lixo.

A competência que mobiliza a habilidade dos alunos de comunicar-se e apresentar resultados na linguagem matemática está presente no uso do simbolismo matemático que foi significativo para os alunos quando utilizado como uma forma de interação e de comunicação (NACARATO, 2012, p. 9), a sala de aula é um lugar privilegiado quando o assunto é comunicação, “a interação verbal e a mediação



pedagógica possibilitam modos de argumentação e a circulação de significações matemáticas”.

Esta competência está expressa na BNCC relacionada à "6. [...] expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas e dados)", e na habilidade "EF01MA21" que consiste em: "Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples", foram identificadas na capacidade dos alunos de representarem a massa do lixo recolhido em cada espaço externo da escola em uma tabela e depois ao construírem o gráfico de barras simples e analisarem que cada retângulo pintado correspondia a 100 gramas de lixo até chegarem na massa total coletada em cada um dos espaços.

Observa-se a mobilização da competência relacionada à compreensão dos números e de suas operações básicas, aspecto central do desenvolvimento matemático nos anos iniciais. Durante essa etapa, os alunos utilizaram unidades de medida para analisar as massas dos sacos de lixo e, com base nesses valores, precisaram identificar em qual espaço da escola havia sido coletada a maior quantidade de resíduos. Esse processo exigiu a realização de operações fundamentais de comparação, ordenação e cálculo, competências previstas na BNCC (EF02MA03 e EF03MA06), que orientam o aluno a utilizar números naturais e suas relações para resolver problemas do cotidiano.

Essa atividade também se articula às competências da OECD, referentes ao pensamento crítico, ao uso de informação e à capacidade de análise, uma vez que os alunos interpretaram dados reais, estabeleceram relações quantitativas e justificaram suas conclusões.

Além disso, conforme aponta (BALLONGA, 1999), o trabalho com situações experimentais, como pesar, comparar e registrar medidas, favorece o desenvolvimento de estratégias cognitivas que ampliam o raciocínio

lógico, a tomada de decisões e a compreensão das grandezas envolvidas.

Assim, a comparação das massas coletadas tornou-se não apenas um exercício matemático, mas uma prática contextualizada que integra números, medidas e resolução de problemas a uma questão socioambiental concreta, fortalecendo o desenvolvimento global das competências matemáticas.

Destaca-se também o desenvolvimento da competência vinculada ao **raciocínio lógico**, evidenciada quando os alunos interpretaram a sequência de procedimentos necessários em cada etapa, organizaram informações e características comuns, como os diferentes sacos de lixo coletados, e, ainda, resolveram problemas relacionados ao descarte de resíduos.

Essas ações mobilizam habilidades presentes na BNCC, especialmente aquelas que envolvem estabelecer relações, classificar, comparar e analisar informações (EF02MA01; EF03MA05), competências fundamentais para a construção do pensamento lógico-matemático.

Outra competência mobilizada refere-se à interação cooperativa entre os alunos, conforme descrito na BNCC: "8. Interagir com seus pares de forma cooperativa [...] respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles". Essa perspectiva é enfatizada por (BALLONGA, 1999), ao destacar a importância do trabalho colaborativo no planejamento e no desenvolvimento do projeto, no qual os estudantes buscaram respostas às questões investigativas e elaboraram soluções a partir de suas próprias maneiras de pensar, respeitando os pontos de vista dos colegas e aprendendo com eles.

Nesse sentido, (ROCHA, 2013, p. 62) afirma que a aprendizagem matemática "[...] não se reduz à assimilação dos conteúdos da disciplina, mas envolve a apreensão de outros fatores educativos, como a convivência e a possibilidade de aprendizagem a partir da interação com as demais pessoas". Tal compreensão evidencia que o desenvolvimento das competências matemáticas também está



interligado a dimensões sociais e interacionais presentes no trabalho cooperativo.

No Quadro 05, são apresentados os excertos dos registros da professora e dos alunos em seus portfólios, a exemplificação do conteúdo identificado (com o respectivo verbo) e o tipo de conteúdo relacionado à análise da Etapa 5.

Quadro 05 - Etapa 5: lixo eletrônico

<p><i>Excerto dos registros dos alunos nos portfólios e da professora</i></p> <p>A9: “A campanha arrecada lixo eletrônico para ajudar um hospital de câncer”.</p> <p>Professora pesquisadora (PP): “Os alunos na sala de aula realizaram atividades sobre o descarte correto do <i>e-lixo</i>, o tempo de decomposição de alguns materiais e com o uso de um calendário trabalharam sobre a medida de tempo, os meses do ano”.</p> <p>A15: “Lixo eletrônico são baterias, pilhas e tudo que precisa ser ligado na tomada e está estragado”.</p> <p>A4: “Aprendemos sobre o tempo de decomposição do lixo e nosso grupo achou mais interessante o tempo do chiclete para se desmanchar”.</p> <p>PP: “O GT3 realizou uma apresentação no momento sobre a importância de separar o lixo eletrônico”.</p>
<p><i>Exemplificação do conteúdo identificado/verbo</i></p> <p>Identificar o objetivo da campanha (conceito de objetivo).</p> <p>Medir o tempo (conceito de medida de tempo).</p> <p>Descrever o descarte correto (conceito científico).</p> <p>Definir lixo eletrônico (conceito).</p> <p>Explicar o tempo de decomposição de materiais na natureza (conceito físico/Ambiental).</p> <p>Apresentar dados da pesquisa</p>
<p><i>Tipo de Conteúdo: Conceitual</i></p>
<p><i>Excerto dos registros dos alunos nos portfólios e da professora</i></p> <p>PP: “Participamos de uma palestra realizada na escola pela coordenadora da Campanha LEVE sobre o que é lixo eletrônico, como fazer seu descarte e como seus componentes geram a poluição do meio ambiente”.</p> <p>PP: O GT3 realizou as anotações importantes durante a palestra e em sala compartilhou com os outros grupos.</p> <p>PP: “Nos GT’s confeccionaram cartazes com recorte e colagem dos tipos de lixo que a campanha está arrecadando e colaram nos murais da escola para incentivar os demais alunos”.</p> <p>PP: “Os GT’s também decoraram uma lixeira grande e colocaram em um ponto estratégico para</p>

<p>os alunos depositarem o e-lixo”.</p> <p>PP: “Com auxílio da professora, o GT3 coletou dados nas redes sociais da Campanha LEVE sobre a arrecadação dos últimos anos”.</p>
<p><i>Exemplificação do conteúdo identificado/verbo</i></p> <p>Participar da palestra.</p> <p>Ouvir os palestrantes</p> <p>Prestar atenção nas informações sobre a temática</p> <p>Confeccionar o material para divulgação da Campanha de arrecadação de e-lixo.</p> <p>Produzir materiais de organização da Campanha na escola.</p> <p>Organizar um local para coleta do e-lixo.</p> <p>Coletar dados em redes sociais</p> <p>Organizar informações.</p> <p>Realizar e apresentar resultados.</p> <p>Comunicar evidências aos colegas.</p> <p>Divulgar a campanha.</p>
<p><i>Tipo de Conteúdo: Procedimental</i></p>
<p><i>Excerto dos registros dos alunos nos portfólios e da professora</i></p> <p>A9: “Participando da Campanha a gente ajuda pessoas que tratam de câncer, a natureza e a nossa casa fica limpa”.</p> <p>A14: “Contar da Campanha para os outros.”</p> <p>A8: “A nossa turma arrecadou o lixo eletrônico, fez cartazes, arrumou uma lixeira grande, deu para os professores uma tabela e convidou o resto da escola para participar da arrecadação.”</p> <p>PP: “O GT3 realizou uma apresentação no momento cívico mostrando aos alunos da escola os dados sobre a importância de separar o lixo eletrônico e reforçando o convite para todos participarem e arrecadarem”.</p> <p>PP: “A presente turma foi premiada com maior arrecadação”.</p>
<p><i>Exemplificação do conteúdo identificado/verbo</i></p> <p>Valorizar a campanha.</p> <p>Reconhecer a importância da coleta de e-lixo.</p> <p>Mobilizar senso de responsabilidade e participação social.</p> <p>Sensibilizar com os problemas enfrentados pelo outro.</p> <p>Incentivar os outros a agir frente à problemática encontrada.</p> <p>Conscientizar sobre o seu papel diante de um problema social.</p> <p>Propor a utilização de diferentes materiais na construção de objetos do cotidiano, considerando as propriedades que apresentam, como flexibilidade, dureza, transparência, entre outras.</p> <p>Esforçar-se para alcançar um objetivo.</p>
<p><i>Tipo de Conteúdo: Atitudinal</i></p>

Fonte: Os autores (2023) baseado em (BRASIL, 2018) e (ZABALA, 1988).



Nesta etapa, visualizamos o conceito matemático de medida de tempo, trabalhado pelos alunos com o uso do calendário para analisar e comparar o tempo de decomposição de materiais do cotidiano ao serem descartados na natureza. Esse movimento evidencia o desenvolvimento das competências da BNCC, relacionadas à identificação, comparação e registro de grandezas e medidas (EF02MA20 e EF03MA23), além da competência geral de Pensamento Científico, Crítico e Criativo, que orienta o aluno a investigar, levantar hipóteses, analisar evidências e comunicar conclusões.

Do ponto de vista das competências da OECD, observa-se a mobilização de habilidades como investigação e pesquisa, pensamento sistêmico, criatividade e comunicação, uma vez que os alunos levantaram dados, organizaram informações, produziram registros escritos e apresentaram suas descobertas aos colegas. Esse processo está diretamente alinhado ao desenvolvimento do letramento científico, ao fomentar a análise crítica de problemas ambientais e a participação ativa em práticas sociais de cuidado e responsabilidade.

Além disso, de acordo com (BALLONGA, 1999), o trabalho com situações experimentais favorece a construção de significados a partir da manipulação de objetos, do registro de resultados e da argumentação colaborativa. Isso é observado quando os alunos comparam estimativas, discutem hipóteses sobre os materiais que mais poluem, analisam dados sobre decomposição e constroem explicações fundamentadas na experiência. Assim, a atividade possibilitou que os alunos desenvolvessem competências cognitivas (comparar, analisar, registrar), procedimentais (observar, medir, organizar informações) e socioemocionais (colaborar, argumentar, agir responsavelmente), fortalecendo a autonomia intelectual e o engajamento deles frente a uma problemática socioambiental concreta.

Essas competências tornam-se explícitas na execução do projeto. Conforme afirma (FREIRE, 1981, p. 111), “[...] o conhecimento não é algo dado e acabado, mas um processo social que demanda a ação transformadora dos seres humanos sobre o mundo”. Nessa perspectiva, o desenvolvimento do projeto evidencia que a aprendizagem não se limita à assimilação de conteúdos, mas emerge da ação

investigativa dos alunos sobre um problema real de seu contexto.

De acordo com (ZABALA, 1988), o aluno aprende um conceito quando é capaz de utilizá-lo para interpretar, compreender ou explicar um fenômeno, situação ou problema. Assim, o projeto favoreceu a mobilização das competências destacadas pela OECD, especialmente aquelas relacionadas à autodireção, iniciativa e persistência, uma vez que os estudantes se engajaram ativamente na busca de respostas, na análise de dados e na proposição de ações para melhorar o descarte de resíduos na escola.

O caráter interdisciplinar da ABP contribuiu para despertar o interesse dos alunos pelos conhecimentos matemáticos por meio de um dos problemas socioambientais da atualidade: o descarte inadequado do lixo. Esse processo gerou, nos estudantes, um movimento de conscientização e posicionamento crítico, configurando uma ação política no sentido freireano. Como diz (FREIRE, 1987, p. 94), a educação “não pode ser a do depósito de conteúdos, mas a da problematização dos homens em suas relações com o mundo”.

Assim, os resultados sobre a mobilização e o desenvolvimento das competências pelos alunos puderam ser observados durante a realização do projeto, na melhoria da aprendizagem e no engajamento deles em cada uma das etapas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta à questão-problema que orientou esta pesquisa, identificamos ao longo do desenvolvimento do projeto “Matematizando o Lixo: a matemática está em todo o lugar”, indícios consistentes da mobilização de diversas competências matemáticas essenciais nesse nível de escolaridade. A utilização da ABP, enquanto tendência em Educação Matemática, favoreceu a ativação de múltiplos recursos cognitivos (PERRENOUD, 2011), ao requerer que os alunos articulassem conhecimentos, habilidades e atitudes na resolução de situações reais e significativas. Além disso, observou-se a manifestação da capacidade de resolver problemas em diferentes contextos, tal como



discutido por (ZABALA e ARNAU, 2014) e enfatizado nos documentos oficiais (Brasil, 2018), evidenciando que os alunos, mesmo em fase de alfabetização, são capazes de mobilizar estratégias matemáticas diversificadas quando engajados em práticas investigativas contextualizadas.

As competências matemáticas destacadas na BNCC, na OECD e por (BALLONGA, 1999) manifestam-se de forma evidente ao longo do desenvolvimento do projeto, refletindo-se nos três tipos de conteúdo, conceitual, procedimental e atitudinal, mobilizados pelos alunos durante as atividades.

No conteúdo conceitual, observou-se a compreensão de ideias fundamentais da matemática escolar, como o uso de números naturais e inteiros, suas operações básicas, os conceitos relacionados à massa, bem como a representação e organização de dados em tabelas e gráficos. Além disso, os alunos mobilizaram noções essenciais de resolução de problemas, competência enfatizada pela BNCC (EF02MA03; EF03MA06) e pela OECD, que considera o raciocínio e a análise de informações como habilidades centrais do século XXI.

No âmbito do conteúdo procedimental, as atividades da ABP exigiram que os alunos utilizassem estratégias variadas, envolvendo: a realização de adições, subtrações, multiplicações e divisões; a coleta, registro e organização de dados; a construção e interpretação de gráficos de barras e tabelas; o uso de instrumentos de medida, como a balança digital; e a formulação de estratégias próprias para resolver problemas matemáticos e contextuais. Essas ações vão ao encontro do que (BALLONGA, 1999) descreve como situações experimentais que ampliam a compreensão conceitual por meio da prática, favorecendo a construção ativa do conhecimento.

Por fim, no conteúdo atitudinal, os alunos demonstraram competências relacionadas ao desenvolvimento de uma atitude positiva diante da matemática, reconhecendo sua relevância para compreender fenômenos do cotidiano. Evidenciaram também importantes aspectos

socioemocionais previstos na BNCC, como cooperação, comunicação, empatia e responsabilidade, ao compartilhar ideias, dialogar com os colegas, participar ativamente dos Grupos de Trabalho, valorizar diferentes opiniões e envolver-se coletivamente na resolução dos desafios propostos. Essas atitudes refletem, ainda, competências apontadas pela OECD, como pensamento crítico, criatividade e trabalho colaborativo, fundamentais para a formação integral do estudante.

Assim, a análise revela que o projeto promoveu a mobilização integrada de competências conceituais, procedimentais e atitudinais, demonstrando o potencial da ABP para favorecer o desenvolvimento matemático, científico e socioemocional de alunos em fase de alfabetização.

Os resultados desta pesquisa trazem importantes implicações para a prática educativa ao evidenciar que a ABP se configura como uma tendência pedagógica eficaz na promoção da aprendizagem de conceitos matemáticos por meio de situações reais do cotidiano. Conforme aponta a (OECD, 2014), a aprendizagem situada incentiva os alunos a aplicarem os conceitos para interpretar, entender e explicar, dando significado ao conhecimento matemático.

Observou-se, ainda, que as atividades desenvolvidas possibilitaram a mobilização integrada dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (ZABALA, 1998), em contraste com o ensino tradicional, que tende a se centrar na memorização de fatos isolados e na resolução mecânica de “fazer continhas”.

Além disso, verificou-se que a ABP favorece o desenvolvimento de habilidades interdisciplinares, ao integrar conhecimentos de diferentes áreas em vez de organizá-los de forma compartimentada, como ocorre nas estruturas disciplinares convencionais. Tal perspectiva, como defendem (ZABALA e ARNAU, 2014), é mais condizente com a formação por competências, uma vez que permite ao aluno compreender problemas complexos, articular saberes e construir respostas mais elaboradas às demandas da vida cotidiana.



Nesse sentido, a pesquisa aponta aos(as) professores(as) as vantagens de implementar a ABP no contexto escolar. Ao trabalhar com projetos que possuem relevância para a vida dos alunos, a prática pedagógica promove engajamento, participação e autonomia, possibilitando que o aluno exerça um papel ativo e transformador. Essa postura dialógica e investigativa se alinha ao pensamento de (FREIRE, 1981, 1987), para quem a educação deve favorecer a ação crítica do sujeito sobre a realidade, problematizando suas relações com o mundo e tornando o processo de aprendizagem significativo.

Assim, os resultados desta pesquisa reforçam que a ABP potencializa o aprendizado matemático e contribui para a formação integral do aluno, promovendo competências cognitivas, sociais e emocionais que são essenciais à educação contemporânea.

Apesar dos resultados indicarem o potencial da ABP para a mobilização de competências matemáticas na fase de alfabetização, esta pesquisa apresenta limitações. O estudo foi realizado com um número reduzido de participantes (21 alunos) de uma única turma de 2º ano de uma escola pública de Juína-MT, em um contexto específico de projeto, o que restringe a generalização dos resultados para outros cenários educacionais.

Além disso, a utilização exclusiva da análise documental como fonte de dados não permite acessar de forma mais ampla as percepções dos demais sujeitos envolvidos. Tais limitações apontam a necessidade de estudos futuros que envolvam diferentes contextos escolares, ampliação do número de participantes e uso de múltiplos instrumentos de coleta, de modo a aprofundar a compreensão sobre as contribuições da ABP para o letramento matemático nos anos iniciais.

REFERÊNCIAS

BALLONGA, P. P. Matemática. In: ZABALA, A. **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em sala aula**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. Edições 70, 2015.

BELIZÁRIO, A. F. B. **A construção de conhecimentos em um projeto de horta numa classe de 2º ano do Ensino Fundamental**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/855225>. Acesso em: 3 jul. 2024.

BENDER, W. N.; HORN, M. G. S.; RODRIGUES, F. S. **Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI**. 1. ed. Penso, 2014.

BERNINI, D.; GARCIA, S.; NETO, P. L. O. C. Objetivos procedimentais, atitudinais e conceituais na avaliação da aprendizagem. **Anais do workshop do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/1938>. Acesso em: 3 jul. 2024.

BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 27, p. 399–416, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa Alfabetização



matemática na perspectiva do letramento (Caderno 7). 2015.

CELLARD, André. A análise documental. In: Poupart, Jean et al. **Pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. 4. ed. Editora Vozes, 2014.

CHAGAS, E. M. P. F. Educação matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções. **Millenium**, p. 240–248, 2004.

CORREA, B. F. **Uma contribuição para o ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: construindo o piso da quadra de esportes por meio de projetos de trabalho**. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/2467>. Acesso em: 3 jul. 2024.

DAMASCENO, N. F. P. *et al.* Conteúdos de aprendizagem presentes em um material educativo impresso sobre combate à dengue. **Interfaces da Educação**, v. 7, n. 20, p. 178–194, 2016.

FARIA, R. W. S. C. Os conteúdos da aprendizagem e o raciocínio proporcional. **Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA**, v. 6, n. 1, p. 251–272, 2019.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Formação de professores).

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 5. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981. Disponível em: <https://bds.unb.br/handle/123456789/687>. Acesso em: 3 jul. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

NACARATO, A. M. A comunicação oral nas aulas de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 9–26, 2012.

OECD. PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2014. v. 1 Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2012-results-what-students-know-and-can-do-volume-i-revised-edition-february-2014_9789264208780-en. Acesso em: 4 jul. 2024.

PEREIRA, M. A. C. O ensino de competências e a graduação superior tecnológica: conceitos e associações. **Educação & Tecnologia**, v. 18, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/578>. Acesso em: 4 jul. 2024.

PEREIRA, T.; PROBST, M. Pedagogia de projetos: um estudo sobre a construção do conhecimento e da autonomia dos estudantes. **Educere - Revista da Educação da UNIPAR**, v. 20, p. 115–133, 2020.

PERRENOUD, P. **Por que construir competências a partir da escola? Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades**. Curitiba: Melo, 2011. Disponível em: Acesso em: 3 jul. 2024.

ROCHA, M. R. **O trabalho interdisciplinar nos anos iniciais: uma estratégia de ensino**. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2013. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1244/1/PG_PPGET_M_Rocha%2C%20M%20C3%A1rcia%20Raquel_2012.pdf. Acesso em: 9 out. 2023.

SANTOS-MINATEL, M. A. **Retratos de uma sala de aula: projetos e resolução de problemas na matemática dos anos iniciais**. 2014. 162f f. Dissertação (Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de



Mesquita Filho. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/110902>. Acesso em: 3 jul. 2024.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 4 jul. 2024.

SILVA, M. A.; FERNANDES, E. F. O projeto educação 2030 da OCDE: uma bússola para a aprendizagem. **Revista Exitus**, v. 9, n. 5, p. 271–300, 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. tradução: Carlos Henrique Lucas Lima. Artmed, 2014

