

**INTEGRAÇÃO CURRICULAR ENTRE
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
RESULTADOS DE UMA
EXPERIÊNCIA COM HORTA
ESCOLAR
CURRICULAR INTEGRATION
BETWEEN MATHEMATICS
EDUCATION AND ENVIRONMENTAL
EDUCATION: RESULTS FROM A
SCHOOL GARDEN EXPERIENCE**

Jakeline da Silva de Jesus Oliveira¹,

[Jakeline_18@msn.com]

Antônio Henrique Pinto²

Antonio.pinto@edu.ifes.br

Resumo: Este artigo apresenta e discute resultados de uma pesquisa de mestrado que analisou formas de integração curricular entre Educação Matemática e Educação Ambiental durante a implementação de uma horta escolar em uma disciplina eletiva do Ensino Médio. A investigação, qualitativa e interpretativa, foi realizada em uma escola pública estadual de Cariacica, Espírito Santo, com dez estudantes, em um recorte de onze semanas e 22 horas. O corpus reuniu entrevistas semiestruturadas, produções escritas, cálculos, desenhos, croquis, tabelas, gráficos, observações, fotografias e vídeos. A análise foi orientada por quatro categorias definidas a priori: aprendizagem matemática, saberes não acadêmicos, Educação Ambiental crítica e educação dialógica. Os resultados indicam que conhecimentos matemáticos foram mobilizados para medir, representar, comparar, estimar, organizar dados e fundamentar decisões relacionadas ao cultivo. A leitura integrada do corpus permitiu identificar a tomada de decisão matemático-socioambiental como elemento de articulação entre as categorias e reconhecer duas formas de integração curricular: operatória e crítico-formativa. Conclui-se que a horta pode favorecer uma integração que ultrapassa a contextualização de conteúdos quando as situações são orientadas por intencionalidade pedagógica, problematização, diálogo, participação e mediação docente.

Palavras-chave: Ensino Médio. Tomada de decisão. Práticas pedagógicas. Sustentabilidade. Interdisciplinaridade.

Abstract: This article presents and discusses results from a master's research study that analyzed forms of curricular integration between Mathematics Education and Environmental Education during the implementation of a school garden in a High School elective course. The qualitative, interpretive study was carried out in a public state school in Cariacica, Espírito Santo, Brazil, with ten students over eleven weeks, totaling 22 hours. The corpus included semi-structured interviews, written productions, calculations, drawings, sketches, tables, graphs, observations, photographs, and videos. The analysis was guided by four a priori categories: mathematical learning, non-academic knowledge, Critical Environmental Education, and dialogical education. Results indicate that mathematical knowledge was mobilized to measure, represent, compare, estimate, organize data, and support cultivation-related decisions. An integrated reading of the corpus identified mathematical-socio-environmental decision-making as an articulating element among the categories and two forms of curricular integration: operational and critical-formative. The study concludes that school gardens may foster integration beyond content contextualization when activities are guided by pedagogical intentionality, problematization, dialogue, participation, and teacher mediation.

Keywords: High School. Decision-making. Pedagogical practices. Sustainability. Interdisciplinarity.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática no Ensino Médio enfrenta o desafio de aproximar conhecimentos sistematizados de situações nas quais os estudantes precisam interpretar problemas, organizar informações e tomar decisões. A Base Nacional Comum Curricular destaca investigação, resolução de problemas, argumentação e interpretação de situações reais como dimensões da formação matemática (BRASIL, 2018). Nesse cenário, a

¹ Professora da rede Estadual de Cariacica-ES e mestranda do Programa de Mestrado em Educação e

Ciências do Instituto Federal do Espírito Santo (EDUCIMAT - IFES)

² Professor titular do Instituto Federal do Espírito Santo

horta escolar pode constituir um contexto fértil porque sua implantação mobiliza problemas que não pertencem exclusivamente a uma disciplina.

Escolher o terreno envolve medidas, luminosidade, acesso à água, características do solo e circulação. Organizar canteiros exige geometria, área, perímetro, escala e comparação de alternativas. Preparar o solo mobiliza razão, porcentagem e proporcionalidade; distribuir mudas exige considerar espaçamento e necessidades das espécies; acompanhar o crescimento requer produzir e interpretar dados; e decidir sobre irrigação e compostagem relaciona quantificação, consumo de recursos e responsabilidade ambiental. Contudo, utilizar a horta apenas como cenário para aplicar conteúdos seria insuficiente. O interesse desta pesquisa esteve em compreender como conhecimentos matemáticos, questões socioambientais, saberes familiares e comunitários e processos de diálogo podem se tornar interdependentes.

A integração curricular é compreendida para além da justaposição de conteúdos. Beane (2003) defende um currículo organizado em torno de problemas significativos, no qual conhecimentos de diferentes campos são mobilizados conforme as necessidades da situação. Essa leitura dialoga com Freire (1996; 2019), especialmente pelas noções de diálogo, problematização e

práxis; com D'Ambrosio (2011; 2018), pela valorização de saberes culturais e cotidianos; e com Tozoni-Reis (2006; 2013), pela perspectiva de Educação Ambiental crítica.

Estudos sobre hortas escolares apontam potencial para interdisciplinaridade, contextualização e valorização de saberes locais (OLIVEIRA; PEREIRA; PEREIRA JÚNIOR, 2018; BRAUNER; SANTAROSA; ROCHA, 2021; SILVA, 2022; SANTOS, 2023; MENDES, 2024). Entretanto, a revisão realizada na dissertação indicou menor atenção à análise empírica de como a integração se constitui nas interações, produções e decisões dos estudantes, especialmente no Ensino Médio.

Este artigo tem como objetivo apresentar e discutir os principais resultados da investigação, orientada pela questão: quais formas de integração curricular entre Educação Matemática e Educação Ambiental podem ser identificadas a partir da implementação de uma horta escolar em uma disciplina eletiva do Ensino Médio?

2 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa adotou abordagem qualitativa, de caráter interpretativo, por buscar compreender processos e relações construídos ao longo da experiência (BOGDAN; BIKLEN, 1994; MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2007). Foi desenvolvida na EEEFM Jesus Cristo Rei, em Cariacica, Espírito Santo, no contexto da eletiva “Mãos à Horta”. A

disciplina possuía 18 estudantes matriculados, entre 15 e 18 anos, dos quais dez participaram da pesquisa mediante adesão voluntária e documentação ética correspondente.

O recorte investigativo compreendeu onze semanas, entre setembro e dezembro de 2025, totalizando 22 horas. O corpus principal reuniu entrevistas semiestruturadas e produções dos estudantes — respostas escritas, cálculos, desenhos, croquis, tabelas, gráficos, justificativas e registros em diários. Observações participantes, fotografias e vídeos foram utilizadas de modo complementar. As atividades envolveram escolha e medição do local, elaboração de croquis, preparação e análise do solo, definição de proporções, seleção e espaçamento de espécies, acompanhamento do crescimento, irrigação, compostagem e manutenção.

A análise começou pela leitura integral do material e pela identificação de unidades de sentido. Essas unidades foram organizadas em quatro categorias definidas a priori: aprendizagem matemática, saberes não acadêmicos, Educação Ambiental crítica e educação dialógica. Em seguida, entrevistas e produções foram comparadas para reconhecer aproximações, complementaridades e tensões. Esse movimento permitiu uma leitura integrada do corpus e levou à formulação da tomada de decisão matemático-socioambiental como elemento de articulação, além de duas

formas recorrentes de integração: operatória e crítico-formativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A integração curricular tornou-se mais evidente nas situações em que diferentes conhecimentos foram empregados conjuntamente para compreender um problema, comparar alternativas, justificar uma escolha ou orientar uma ação referente à horta. Assim, os resultados são apresentados a partir da articulação das quatro categorias e da síntese interpretativa construída na pesquisa.

3.1 Conhecimentos matemáticos, saberes culturais e questões socioambientais

A aprendizagem matemática apareceu de forma recorrente. Nas primeiras atividades, os estudantes mediram um terreno de aproximadamente 4,40 m por 8 m e calcularam 35,20 m² de área e 24,80 m de perímetro. Esses resultados foram utilizados para avaliar a organização dos canteiros, a circulação e a quantidade de materiais. O cálculo não constituiu um exercício abstrato; sua finalidade foi produzida pela situação. E1 sintetizou essa relação ao afirmar:

“A gente escreveu num papel pra fazer a ação.”
(Entrevista, E1)

O registro matemático assumiu função antecipatória. Em sentido semelhante, E9 descreveu que o grupo mediu o espaço com trenas e depois transferiu as medidas para o caderno. E8, que inicialmente relatou dificuldade com as medições, concluiu: “Depois eu vi que é essencial”. A medida

passou a ser percebida como condição para organizar a horta, e não apenas como procedimento solicitado pela professora.

Nos croquis, os estudantes compararam formas e disposição dos canteiros, considerando dimensões, circulação, luminosidade, proximidade da água e manutenção. Em um registro, a decisão entre organizar a horta “na horizontal ou vertical” foi relacionada à quantidade de plantas e à iluminação. A geometria, portanto, participou de uma decisão que combinava critérios matemáticos e ambientais.

A preparação do solo mobilizou porcentagem, razão e proporcionalidade. Uma atividade utilizou a composição de 50% de terra vegetal, 30% de composto orgânico e 20% de areia grossa, representável pela razão 5:3:2. Os estudantes precisaram conservar a proporção em diferentes quantidades e reconheceram que alterações arbitrárias poderiam afetar drenagem, retenção de água e nutrientes. E3 registrou: “Talvez o solo não fique tão bom”. O conteúdo matemático adquiriu finalidade relacionada ao cultivo.

No espaçamento das mudas, maximizar a quantidade de plantas não significava obter a melhor solução. Os estudantes precisaram considerar disputa por espaço, água, luz e nutrientes. Assim, o cálculo só fazia sentido quando interpretado em relação às necessidades das espécies. A mesma articulação apareceu na delimitação dos

canteiros com pneus reutilizados e no acompanhamento do crescimento das plantas, em que medidas semanais foram organizadas em tabelas e gráficos e relacionadas a condições ambientais.

Alguns registros indicaram mudança na percepção da Matemática. E4 escreveu que “antes a matemática estava abstrata e agora encontrei na horta”. E5 associou a experiência à confiança em sua própria capacidade:

“Eu não sou muito boa em matemática, mas eu fiz uns cálculos lá que eu tava me sentindo [...] inteligentíssima.”

(Entrevista, E5)

A fala mostra que a experiência envolveu não apenas procedimentos, mas participação e reconhecimento de competência. A mediação docente apareceu como apoio para organizar o raciocínio sem eliminar a autoria do estudante, aspecto compatível com a concepção freireana de uma prática pedagógica dialógica (FREIRE, 1996).

Os estudantes também mobilizaram saberes construídos fora da escola. E3 mencionou “conhecimento sobre os temperos” e afirmou que “já conhecia as plantas”; E4 registrou saberes “sobre plantas e temperos em casa”. Houve ainda circulação inversa: E5 relatou ter levado conhecimentos da eletiva para a horta doméstica. A escola se configurou, assim, como espaço de encontro entre conhecimentos escolares, científicos e cotidianos, em aproximação à perspectiva etnomatemática de D’Ambrosio (2011; 2018).

Nas atividades ambientais, a escolha do local exigiu considerar sol, sombra, água, solo e circulação. A irrigação produziu um episódio particularmente relevante: mangueira, regador e gotejamento foram comparados por meio da quantificação do consumo. A recomendação genérica de “economizar água” passou a ser sustentada por dados. A Matemática tornou visíveis as consequências das escolhas e transformou a discussão ambiental em argumento fundamentado.

A compostagem articulou classificação e quantificação de resíduos a reaproveitamento e fertilidade do solo. E4 registrou que a compostagem “diminui o volume do lixo, contribui com o solo”. Algumas falas avançaram do cuidado individual para responsabilidade coletiva. E1 escreveu:

“Que todos somos responsáveis pelo ambiente, que nossas ações acabam interferindo na vida de outras pessoas.”

(Registro final, E1)

Essa formulação aproxima-se da Educação Ambiental crítica de Tozoni-Reis (2006; 2013), pois o ambiente passa a incluir relações sociais e responsabilidade coletiva. Entretanto, nem todos os participantes apresentaram o mesmo nível de elaboração. Algumas respostas permaneceram em expressões como “cuidar da natureza” ou “não desperdiçar”, indicando que propostas futuras devem ampliar momentos de problematização sobre consumo, resíduos, alimentação, trabalho e responsabilidades institucionais.

A dimensão dialógica atravessou o processo. Os grupos elaboraram propostas, compararam alternativas e negociaram decisões. E9 registrou que aprendeu que “nem sempre a minha opinião é mais importante”. Ao mesmo tempo, E7 apontou momentos de dispersão. O dado é importante porque mostra que trabalho coletivo não se produz automaticamente pela realização de atividades fora da sala; ele requer organização, responsabilidades claras e mediação pedagógica.

3.2 Tomada de decisão matemático-socioambiental e formas de integração

A leitura conjunta das quatro categorias revelou uma recorrência: os conhecimentos convergiam quando os estudantes precisavam decidir como agir. Essa síntese foi denominada tomada de decisão matemático-socioambiental. Não se trata de uma quinta categoria, mas de uma interpretação das situações em que Matemática, questões socioambientais, experiências culturais e diálogo participaram da análise de alternativas e da construção de escolhas.

A aprendizagem matemática forneceu instrumentos para medir, representar, comparar e planejar; os saberes não acadêmicos aproximaram as atividades das experiências familiares e comunitárias; a Educação Ambiental introduziu problemas, consequências e responsabilidades; e a educação dialógica constituiu o modo pelo

qual critérios diferentes puderam ser discutidos. Escolher o local, organizar canteiros, preparar o solo, espaçar plantas, acompanhar o crescimento, decidir sobre irrigação e compostagem foram episódios em que conhecer, interpretar e agir se apresentaram de forma articulada.

A análise permitiu reconhecer duas formas de integração curricular. A integração operatória refere-se às situações em que conhecimentos matemáticos foram utilizados para resolver necessidades concretas da horta. Medir, calcular, estimar, desenhar, registrar e comparar tinham finalidade prática: dimensionar o terreno, organizar canteiros, calcular materiais, preparar misturas, definir espaçamentos ou interpretar dados. “Operatória” não significa mecânica; indica que o conhecimento ganhou função dentro de uma prática social.

A integração crítico-formativa foi identificada quando a experiência contribuiu para ampliar a maneira como os estudantes compreendiam a Matemática, o ambiente e sua participação. Ela aparece nas falas que reconhecem a Matemática em situações reais, na percepção de que decisões ambientais interferem na vida de outras pessoas e na necessidade de considerar opiniões diferentes. Essa forma se aproxima da práxis freireana, pois a experiência combina ação e reflexão e possibilita que o estudante se reconheça como

sujeito capaz de interpretar e intervir na realidade (FREIRE, 2019).

As duas formas não constituem etapas lineares nem hierarquias fixas. Uma atividade inicialmente operatória pode adquirir dimensão crítico-formativa quando os estudantes refletem sobre consequências e responsabilidades; outras podem permanecer predominantemente procedimentais. Também houve diferenças entre os participantes, coerentes com a natureza qualitativa da investigação. Por isso, o resultado não deve ser usado para classificar estudantes, mas para compreender modos distintos de manifestação da integração.

O achado central é que a integração se fortaleceu quando os problemas ambientais produziram necessidades matemáticas reais e quando os conhecimentos matemáticos, por sua vez, contribuíram para analisar consequências e fundamentar decisões. A horta não “ensina sozinha”. Seu potencial depende de intencionalidade pedagógica, perguntas problematizadoras, oportunidades de registro, comparação, argumentação, participação e mediação docente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que a integração entre Educação Matemática e Educação Ambiental não decorreu simplesmente da presença simultânea de conteúdos de áreas distintas. Ela se manifestou quando diferentes conhecimentos se tornaram

interdependentes para compreender problemas, avaliar possibilidades, justificar escolhas e orientar ações concretas da horta.

A Matemática foi mobilizada para medir, calcular, estimar, representar, comparar e interpretar, enquanto as questões socioambientais atribuíram finalidade a esses conhecimentos. Saberes familiares e comunitários sobre plantas, solo e cultivo também participaram das atividades, e processos de diálogo contribuíram para a construção coletiva das decisões. A leitura integrada dessas dimensões permitiu identificar a tomada de decisão matemático-socioambiental e as formas de integração operatória e crítico-formativa.

A investigação possui limites próprios de um estudo situado: uma escola, uma disciplina eletiva, dez participantes e onze semanas. Não se pretende generalizar os achados. Ainda assim, a experiência explicita condições relevantes para propostas semelhantes: continuidade, intencionalidade, problematização, registro, diálogo, participação e mediação docente. A flexibilidade curricular, por si só, não garante integração.

Em síntese, cultivar a horta significou também produzir outras formas de compreender a Matemática, o ambiente e a participação no espaço escolar. A principal contribuição do estudo está em mostrar que a integração curricular ganha densidade quando

os conhecimentos deixam de ocupar lugares isolados e passam a ser mobilizados, em diálogo, para interpretar e transformar situações concretas da realidade.

REFERÊNCIAS

BEANE, James A. Integração curricular: a essência de uma escola democrática. Currículo sem Fronteiras, v. 3, n. 2, jul./dez. 2003.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRAUNER, Elisângela; SANTAROSA, Maria Cecília Pereira; ROCHA, Cecília Elenir dos Santos. Modelação Matemática em situação de construção de uma horta geométrica: possibilidades e desafios. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 16, p. 1-22, 2021. DOI: 10.5007/1981-1322.2021.e82092.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. Estudos Avançados, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 193-200, 2018.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

MENDES, Marisandra Goreti. A cultura maker através de uma horta comunitária urbana e o ensino de geometria, na disciplina de matemática, com alunos do sétimo ano do ensino fundamental, em uma escola pública. 2024. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Lagoa Vermelha, 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. Pesquisa social:

teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007.

OLIVEIRA, Fabiane Rezende de; PEREIRA, Emmanuelle Rodrigues; PEREIRA JÚNIOR, Antônio. Horta escolar, educação ambiental e a interdisciplinaridade. Revista Brasileira de Educação Ambiental, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 10-31, 2018.

SANTOS, Cintia Vieira de Paz. O uso da etnomatemática com hortas didáticas em escolas do município de Japeri - RJ. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.

SILVA, Andrei Braga da. Modelagem Matemática e Interdisciplinaridade: possibilidades e desafios na construção de um projeto de hortas em escolas rurais do Distrito Federal. 2022. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

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

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Educação Ambiental Crítica. Campinas: Papirus, 2013.