ISSN:2594-6153

Da análise documental ao mapeamento espacial: uso de ferramentas computacionais na identificação de projetos de Educação Ambiental registrados em PPPs de escolas da zona leste de São Paulo

Antonio Tadeu Bezerra da Silva, Laís Samira Correia Nunes, Fábio Giordano

Universidade Santa Cecília (UNISANTA) – Santos-SP
E-mail: as214253@alunos.unisanta.br

Resumo: Esse estudo demonstra o uso de tecnologias computacionais para análise documental, organização e espacialização de projetos de Educação Ambiental (EA) em escolas da Cidade de São Paulo. O método baseou-se na extração de dados de Projetos Político-Pedagógicos (PPPs) referentes ao ano de 2025, com uso de *IA Microsoft Copilot*, organizados em planilhas no Microsoft Excel e mapeados pelo Google My Maps. Foram representadas 188 escolas das Diretorias Regionais de Educação da Penha e São Miguel. Desse total, 161 com dados disponíveis, nos quais se identificaram 78 escolas com Projetos de EA e 83 sem registro de ações. Os resultados demonstram que é possível utilizar dados qualitativos e quantitativos em informações geoespaciais sistematizadas, com o potencial de replicação desse método em outras pesquisas educacionais.
Palavras-chave: Educação Geográfica; Geotecnologias; Projetos Político-Pedagógicos; Planejamento Escolar; Análise Documental.

From document analysis to spatial mapping: the use of computational tools to identify Environmental Education projects recorded in the School Political-Pedagogical Projects (PPPs) of schools in São Paulo's East Zone.

Abstract: This study demonstrates the use of computational technologies for document analysis, organization, and spatialization of Environmental Education (EE) projects in schools in the City of São Paulo. The method was based on the extraction of data from Political-Pedagogical Projects (PPPs) for the year 2025, using Microsoft Copilot AI, organized in spreadsheets in Microsoft Excel, and mapped using Google My Maps. 188 schools from the Regional Education Directorates of Penha and São Miguel were represented. Out of this total, 161 had available data, in which 78 schools with EA Projects were identified and 83 with no record of actions. The results demonstrate that it is possible to use qualitative and quantitative data in systematized geospatial information, with the potential to replicate this method in other educational research.
Keywords: Geographic Education; Geotechnologies; Political-Pedagogical Projects; School Planning; Documentary Analysis.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) deverá ser implementada em caráter formal e não-formal tendo por objetivo desenvolver uma consciência crítica sobre os problemas socioambientais, conforme a Lei Federal n. º 9.795/99[1]. Nesse sentido, Carvalho [2] indica que a EA deve favorecer a formação do sujeito ecológico a partir de práticas contínuas e integradas, nas quais devemos evitar a fragmentação do saber em ações lúdicas pontuais e desconexas. Sendo assim,

para que seja garantida a sua implementação no planejamento escolar, faz-se necessário que esteja atrelada ao Projeto Político-Pedagógico (PPP), sendo o principal instrumento de planejamento democrático da escola básica, que orienta as intenções pedagógicas e curriculares [3], e o registro de projetos de EA nos PPPs pode constituir um indicador do institucional das demandas socioambientais do território [4]. Diante desse contexto, o uso de ferramentas computacionais e geotecnologias pode contribuir para a organização e análise de grandes volumes de informação presentes em documentos institucionais como os PPPs, convertendo registros qualitativos e quantitativos em mapas interativos por meio de geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) [5,6] que facilitam a identificação de padrões, diferenças e possíveis relações entre as unidades escolares.

O uso do Google My Maps é descrito na literatura em diagnósticos espaciais de bacias hidrográficas [7,8], na mobilização colaborativa de saberes cotidianos [9], no desenvolvimento do raciocínio geográfico local [10] e em investigações participativas sobre riscos socioambientais escolares [11]. Contudo, essas pesquisas enfocam quase exclusivamente o uso didático-pedagógico dessas geotecnologias. Observa-se menor atenção da literatura ao uso dessas ferramentas associado à análise documental e a diagnósticos territoriais em escala de planejamento e gestão pública de ensino. Este estudo justifica-se, portanto, por propor um procedimento que integra inteligência artificial generativa e mapeamento espacial de dados institucionais, transformando acervos documentais escolares em dados geográficos estruturados. Portanto, o procedimento proposto pode ser adaptado a outros estudos que envolvam a análise, organização e espacialização de informações provenientes de documentos institucionais, ampliando as possibilidades de utilização de ferramentas computacionais em diferentes contextos de pesquisa educacional e territorial.

Objetivos

O presente estudo tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade de ferramentas computacionais para extração, organização e mapeamento de informações sobre projetos de EA registrados nos (PPPs) do ano de 2025, das EMEIs e EMEFs que pertencem às Diretorias Regionais de Educação (DREs) da Penha e São Miguel, da Cidade de São Paulo.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida a partir do download de PPPs (2025) disponibilizados no Portal ARQUIP da Prefeitura de São Paulo. Das 188 escolas vinculadas às DREs da Penha e São Miguel, Zona Leste de São Paulo [12], foram identificados de 161 PPPs disponíveis para a análise, enquanto 27 estavam indisponíveis. A identificação das escolas com projetos de EA

seguiu quatro etapas: a) download dos PPPs em PDF; b) extração de passagens com termos de EA via Microsoft Copilot (M365), com prompt fechado e critérios previamente definidos e padronizados, com restrição para a extração de informações explicitamente registradas nos documentos; c) tabulação e classificação binária (presença=1; ausência=0) em banco de dados do Microsoft Excel; e d) localização espacial e elaboração de dois mapas no Google My Maps, sendo um com as 188 escolas e outro com as 78 escolas com projetos de EA identificadas na análise documental.

Resultados

Das 188 escolas identificadas, 161 (85,6%) disponibilizaram os PPPs nos portais oficiais municipais; as 27 (14,4%) indisponíveis concentraram-se exclusivamente na DRE Penha (14 EMEFs e 13 EMEIs). Conforme a Tabela 1, das 161 unidades com dados disponíveis, 78 (48,4%) apresentavam registro de projetos de EA nos PPPs e 83 (51,6%) não continham qualquer registro formal.

Tabela 1 – Síntese das unidades escolares analisadas e dos registros de Projetos de Educação Ambiental nos PPPs, referentes ao ano de 2025. Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

DRE	Tipo	Total de escolas	Escolas Analisadas	Escolas com projetos de EA	Escolas sem projetos de EA	Dados Indisponíveis
Penha	EMEF	41	27	12 (44,4%)	15 (55,6%)	14
Penha	EMEI	48	35	24 (68,6%)	11 (31,4%)	13
São Miguel	EMEF	56	56	16 (28,6%)	40 (71,4%)	0
São Miguel	EMEI	43	43	26 (60,5%)	17 (39,5%)	0
Total	—	**188**	**161 (85,6%)**	**78 (48,4%)**	**83 (51,6%)**	**27 (14,4%)**

A espacialização dos dados gerou dois produtos cartográficos no Google My Maps, com simbologia diferenciada por cores para distinguir EMEIs e EMEFs de cada DRE (Figura 1).



Figura 1 – Simbologia cartográfica utilizada para identificação das unidades escolares por DRE e tipo de ensino.

A figura 2 ilustra o mapa com a distribuição espacial das 188 escolas identificadas nas DREs Penha e São Miguel, no qual permite observar a localização e cobertura física de parte da rede de ensino básico na Zona Leste da Cidade de São Paulo.



Figura 2 – Mapa de distribuição espacial das 188 escolas (EMEI/EMEF) das DREs Penha e São Miguel
Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com uso do *Google My Maps*.

Na figura 3, o mapa representa a classificação binária quanto à presença ou à ausência de registros documentais de projetos de EA nas 161 escolas examinadas, para as quais havia dados disponíveis. Foram identificadas 78 escolas (48,4%), com registro de projetos de EA, cuja distribuição espacial, quando comparada entre os dois mapas, revela redução do número de escolas e ausência de uma distribuição territorial homogênea dessas iniciativas.

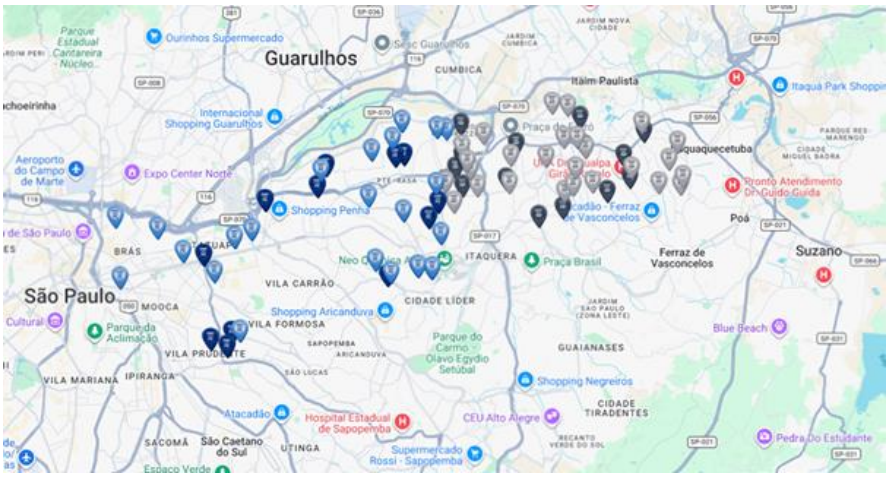

Figura 3 – Mapa da distribuição espacial das escolas com projetos de EA das DREs Penha e São Miguel.
Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com uso do *Google My Maps*.

Foram identificadas regiões com maior concentração de projetos de EA, como as EMEIs da DRE Penha, com 24 dos 35 (68,6%), e EMEIs da DRE São Miguel, que consta com 26 das 43 unidades avaliadas (60,5%). As áreas com menor ocorrência ficaram com as EMEFs que apresentam dados inferiores a 50%. Vale ressaltar que o estudo apresentou lacunas devido à falta de dados de 27 escolas da DRE Penha (14,4%). Essa distribuição espacial permite identificar somente como tais ações de EA estão distribuídas no território. Entretanto, é importante ressaltar que, para considerar essas diferenças, é importante considerar os diferentes fatores sociais, ambientais, políticos e estruturais presentes no contexto educacional, que podem influenciar o desenvolvimento dessas iniciativas.

Discussão

Os resultados evidenciaram que a integração entre análise documental, inteligência artificial, organização de dados e espacialização possibilitou sistematizar informações presentes nos (PPPs) e visualizar sua distribuição territorial. A espacialização dos registros mostrou-se pertinente para a análise dos projetos de Educação Ambiental, uma vez que permitiu visualizar sua distribuição entre as unidades escolares. Essa utilização das geotecnologias encontra respaldo em estudos que apontam seu potencial para representar e analisar informações relacionadas ao território. Sousa et al. [8], ao utilizarem o Google My Maps no estudo de uma microbacia hidrográfica, observaram maior envolvimento dos estudantes e melhor relação entre os conteúdos trabalhados e o espaço vivido. De maneira semelhante, Silva, Nascimento e Fabrício [9] destacam o potencial do Google My Maps para a sistematização do conhecimento de forma tecnológica, dinâmica e contextualizada ao espaço local.

A relação entre geotecnologias e Educação Ambiental também é observada por Leite et al. [7], que identificaram contribuições do Google My Maps para o desenvolvimento da percepção geográfica e para a abordagem de questões relacionadas à preservação ambiental. Almeida et al. [11], por sua vez, demonstraram que a cartografia participativa pode favorecer a compreensão de problemas ambientais e sociais relacionados ao território, especialmente quando associada à interdisciplinaridade. Portanto, Ganz e Stefenon [10] destacam que o mapeamento colaborativo pode aproximar os sujeitos do pensamento espacial e favorecer a compreensão das relações entre diferentes informações e lugares.

Sendo assim, os mapas produzidos neste estudo constituem um recurso complementar à análise dos PPPs, pois permitem identificar visualmente a distribuição dos registros de projetos de EA entre as escolas investigadas. Entretanto, a presença de um projeto registrado no PPP não permite afirmar, isoladamente, sua efetiva implementação, assim como sua ausência no

documento não significa necessariamente que a escola não desenvolva ações de EA. Os resultados devem, portanto, ser compreendidos como expressão das informações registradas nos documentos analisados.

Conclusões

O procedimento computacional integrado (Copilot, Excel e Google My Maps) revelo-se eficaz para a extração, tabulação e espacialização sistemática de PPPs escolares. O mapeamento indicou desigualdades geográficas entre modalidades de ensino, com maior proporção de registros de projetos de EA nos PPPs das EMEIs. Conclui-se que o fluxo proposto é replicável e adaptável, constituindo recurso valioso para a pesquisa documental georreferenciada e para a gestão territorial de políticas de Educação Ambiental na cidade de São Paulo.

Referências

1. Brasil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF; 1999 abr 28.
2. Carvalho ICM. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez; 2006.
3. Nascimento FJ, Nascimento RC, Lima MSL. O projeto político-pedagógico como princípio orientador das práticas escolares. Rev Temas Educ. 2020;29(2):119-141. doi:10.22478/ufpb.2359-7003.2020v29n2.52963.
4. Costa ADCG, Strozzi CRP, Forno LFD, Sartori R, Godina R, Matos F. Knowledge management and the political-pedagogical project in Brazilian schools. Sustainability. 2021;13(5):2941. doi:10.3390/su13052941.
5. Rosa R. Geotecnologias na Geografia aplicada. Rev Dep Geogr. 2005;16:81-90. doi:10.7154/RDG.2005.0016.0009.
6. Fitz PR. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos; 2008.
7. Leite DVS, Loureiro LHF, Sousa RC, Fernandes TG. Educação ambiental e geotecnologias no ensino de geografia: a preservação ambiental na perspectiva de alunos dos anos finais do ensino fundamental. Rev CEC&T. 2023;2(esp VI SECGEO):87-98.
8. Sousa AB, Facundo AL, Garcia TCM, Moreira MF. Geotecnologia e ensino de Geografia: uma proposta usando o Google My Maps no Ensino Médio. Rev Bras Educ Geogr. 2022;12(22):5-24. doi:10.46789/edugeo.v12i22.1150.
09. Silva LC, Nascimento DTF, Fabrício LV. Possibilidades de construção de conhecimento geográfico a partir do uso da Plataforma Google My Maps. Rev Bras Educ Geogr. 2022;12(22):5-31. doi:10.46789/edugeo.v12i22.1006.
10. Ganz TM, Stefenon DL. O mapeamento colaborativo e a mobilização de conhecimentos geográficos poderosos na escola. Geousp. 2023;27(3):e-204972. doi:10.11606/issn.2179-0892.geousp.2023.204972.
11. Almeida EMF, Campos RBF, Souza MCRF, Santana HC. Ciência cidadã e Educação Ambiental: uma experiência sobre leishmaniose com estudantes do Ensino Fundamental. Rev Bras Educ Ambient. 2025;20(3):327-337. doi:10.34024/revbea.2025.v20.19687.

12. Prefeitura Municipal de São Paulo. Projetos Político-Pedagógicos (PPP) das unidades educacionais [Internet]. São Paulo: Portal de Dados Abertos; [s.d.] [citado 2026 maio 2]. Disponível em: https://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/projetos-politico-pedagogicos-ppp-das-unidades-educacionais

Declaração de uso de IA

O uso do Programa de Inteligência Artificial Copilot (Microsoft) segue as recomendações de boas práticas de uso de IA em trabalhos científicos propostas pelo CNPq e aqui não está sendo utilizado para autoria. Neste trabalho foi utilizado para extração de dados de documentos oficiais disponíveis na Internet nos sites públicos.