RGe ISSN: 2177-3246

LETRAMENTO ESTATÍSTICO E EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA NA AMAZÔNIA: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS, TERRITÓRIO E FORMAÇÃO CIDADÃ

STATISTICAL LITERACY AND GEOGRAPHIC EDUCATION IN THE AMAZON: SOCIO-ENVIRONMENTAL INDICATORS, TERRITORY AND CITIZENSHIP EDUCATION

ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA Y EDUCACIÓN GEOGRÁFICA EN LA AMAZONÍA: INDICADORES SOCIOAMBIENTALES, TERRITORIO Y FORMACIÓN CIUDADANA

10.56238/revgeov17n6-070

José Ricardo da Silva Alencar
Doutorado em Educação para a Ciência
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: jose.alencar@uepa.br
Orcid: https://orcid.org/0009-0000-4452-5798
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8019220212560244

Cassia Regina Rosa Venâncio
Doutorado em Química Analítica
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: cassia.venancio@uepa.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8120-0503
Lattes: http://lattes.cnpq.br/3270703398753364

Vania Lobo Santos Magalhães
Doutorado em Educação para a Ciência
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: vanialobo@uepa.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8091-4755
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6881005930168003

Michel Pacheco Guedes
Doutorado em Geografia
Instituição: Inst. Federal do Pará (IFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: professormichelguedes@yahoo.com.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-4701-0014
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6267976675355293

Viviane Corrêa Santos
Doutorado em Dinâmicas Socioambientais
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: viviane.santos@uepa.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-5334-374X
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4573975156066806

RGe
ISSN: 2177-3246

Maria Elena Nascimento de Lima
Doutorado em Educação para a Ciência
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: maria.lima@uepa.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1181-5139
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8222176074790454

Maria Jose de Souza Cravo
Doutorado em Educação em Ciências e Matemática
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: maria.cravo@uepa.br
Orcid: https://orcid.org/0009-0001-3088-0796
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4701040150297950

Penn Lee Menezes Rodrigues
Doutorado em Física das Partículas Elementares e Campos
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA/NECAPS)
E-mail: penn@uepa.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9656-5177
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8446853399549469

RESUMO
A circulação de dados territoriais e indicadores socioambientais vem modificando as formas de interpretar o espaço geográfico e as desigualdades territoriais. No contexto amazônico, questões relacionadas ao saneamento básico, urbanização precária, queimadas e desmatamento evidenciam a necessidade de desenvolver práticas escolares voltadas à leitura crítica de informações quantitativas e espaciais. Este artigo discute aproximações entre Educação Geográfica, pensamento espacial e letramento estatístico. O pensamento espacial é compreendido como a capacidade de analisar relações de localização, distribuição, distância e escala na interpretação de fenômenos territoriais (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006), enquanto o letramento estatístico refere-se à habilidade de interpretar, avaliar criticamente e comunicar informações quantitativas presentes em diferentes contextos sociais (GAL, 2002). A partir desses referenciais, analisam-se possibilidades didáticas para utilização de indicadores territoriais na Amazônia Legal. Trata-se de um estudo qualitativo, de caráter teórico-analítico, fundamentado em referenciais da Educação Geográfica, da Educação Estatística e do pensamento espacial. Como exemplificação empírica, são apresentados indicadores públicos relacionados à cobertura de coleta de esgoto em capitais da região Norte, buscando evidenciar desigualdades territoriais associadas à infraestrutura urbana. Argumenta-se que o uso pedagógico de dados territoriais pode favorecer práticas investigativas, interpretação crítica de informações públicas e construção de argumentos fundamentados em evidências. Conclui-se que a articulação entre Educação Geográfica e letramento estatístico contribui para discutir problemas socioambientais concretos do território amazônico e ampliar possibilidades interdisciplinares no contexto escolar.

Palavras-chave: Educação Geográfica. Letramento Estatístico. Pensamento Espacial. Amazônia Legal. Indicadores Socioambientais.

ABSTRACT
The circulation of territorial data and socio-environmental indicators has transformed the ways geographical space and territorial inequalities are interpreted. In the Amazonian context, issues related to basic sanitation, precarious urbanization, wildfires, and deforestation highlight the need to develop educational practices focused on the critical reading of quantitative and spatial information. This article discusses connections between Geographic Education, spatial thinking, and statistical literacy, considering didactic possibilities for the analysis of territorial indicators in the Legal Amazon. The study adopts a qualitative and theoretical-analytical approach, grounded in references from Geographic

Education, Statistics Education, and spatial thinking studies. As an empirical illustration, public indicators related to sewage collection coverage in capitals of Northern Brazil are presented in order to highlight territorial inequalities associated with urban infrastructure. It is argued that the pedagogical use of territorial data may foster investigative practices, critical interpretation of public information, and evidence-based argumentation. The study concludes that the articulation between Geographic Education and statistical literacy contributes to the discussion of concrete socio-environmental issues in the Amazonian territory and broadens interdisciplinary possibilities within the school context.

Keywords: Geographic Education. Statistical Literacy. Spatial Thinking. Amazon. Socio-Environmental Indicators.

RESUMEN

La circulación de datos territoriales e indicadores socioambientales ha modificado las formas de interpretar el espacio geográfico y las desigualdades territoriales. En el contexto amazónico, cuestiones relacionadas con el saneamiento básico, la urbanización precaria, los incendios forestales y la deforestación evidencian la necesidad de desarrollar prácticas educativas orientadas a la lectura crítica de informaciones cuantitativas y espaciales. Este artículo discute aproximaciones entre Educación Geográfica, pensamiento espacial y alfabetización estadística, considerando posibilidades didácticas para el análisis de indicadores territoriales en la Amazonia Legal. La investigación posee un enfoque cualitativo y carácter teórico-analítico, fundamentándose en referencias de la Educación Geográfica, la Educación Estadística y los estudios sobre pensamiento espacial. Como ejemplificación empírica, se presentan indicadores públicos relacionados con la cobertura de recolección de alcantarillado en capitales de la región Norte de Brasil, con el fin de evidenciar desigualdades territoriales asociadas a la infraestructura urbana. Se argumenta que el uso pedagógico de datos territoriales puede favorecer prácticas investigativas, interpretación crítica de informaciones públicas y construcción de argumentos basados en evidencias. Se concluye que la articulación entre Educación Geográfica y alfabetización estadística contribuye a discutir problemas socioambientales concretos del territorio amazónico y amplía posibilidades interdisciplinarias en el contexto escolar.

Palabras clave: Educación Geográfica. Alfabetización Estadística. Pensamiento Espacial. Amazonía. Indicadores Socioambientales.

ISSN: 2177-3246

1 INTRODUÇÃO

A presença crescente de dados territoriais no cotidiano modificou formas de interpretar o espaço geográfico e os problemas relacionados ao saneamento básico, às queimadas e à expansão urbana na Amazônia Legal. Informações sobre queimadas, desmatamento, saneamento básico e expansão urbana circulam constantemente em reportagens, plataformas digitais e relatórios institucionais, influenciando debates públicos sobre a Amazônia. Apesar dessa ampliação do acesso às informações, a leitura escolar desses dados ainda ocorre, muitas vezes, de maneira descritiva, centrada apenas na observação de gráficos, tabelas e mapas, sem aprofundamento das relações sociais, econômicas e ambientais que produzem as desigualdades territoriais.

Esse cenário produz novos desafios para a Educação Geográfica. A leitura crítica do espaço exige competências relacionadas à interpretação de dados, análise espacial, compreensão de escalas e reconhecimento das desigualdades territorialmente distribuídas. Nesse contexto, o letramento estatístico assume relevância particular, pois envolve a interpretação de informações quantitativas e a capacidade de questionar fontes, analisar evidências e compreender implicações sociais presentes nos dados. Para Gal (2002), o letramento estatístico corresponde à habilidade de interpretar criticamente informações estatísticas presentes na vida cotidiana, reconhecendo seus significados sociais e políticos.

No campo da Educação Geográfica, essa discussão aproxima-se do conceito de pensamento espacial. Segundo o *National Research Council* (2006), pensar espacialmente implica compreender relações de localização, distribuição, distância, escala e organização territorial, utilizando diferentes formas de representação do espaço para interpretar fenômenos complexos. Nessa perspectiva, mapas, gráficos e indicadores deixam de funcionar apenas como recursos ilustrativos e passam a constituir instrumentos de investigação e argumentação. Jo e Bednarz (2009) destacam que o pensamento espacial depende da aproximação entre conceitos espaciais, categorias geográficas e processos cognitivos capazes de produzir análises mais elaboradas sobre um dado território.

No caso amazônico, a articulação entre Educação Geográfica e letramento estatístico contribui para analisar criticamente a complexidade territorial da região a partir de evidências empíricas. Embora a produção geográfica contemporânea tenha superado interpretações reducionistas que associavam a Amazônia exclusivamente à floresta ou aos recursos naturais, persistem, no discurso público e em parte dos materiais didáticos, representações que privilegiam dimensões ambientais em detrimento das dinâmicas urbanas, sociais e econômicas que estruturam o território amazônico. Estudos recentes destacam a coexistência de processos de urbanização, circulação de fluxos econômicos, conflitos fundiários, expansão de infraestrutura, territorialidades indígenas, populações tradicionais e múltiplas formas de uso do espaço, evidenciando a heterogeneidade da região (TRINDADE JÚNIOR, 2010; PORTO-GONÇALVES, 2017; CRUZ, 2021).

Nesse contexto, os indicadores territoriais constituem instrumentos relevantes para compreender como as desigualdades socioambientais se distribuem espacialmente. Dados relacionados ao saneamento básico, à vulnerabilidade social, à expansão urbana e às queimadas permitem analisar diferentes dimensões da produção do território amazônico, favorecendo interpretações que ultrapassam leituras naturalizantes ou homogêneas da região. A contribuição de Becker (2005) permanece relevante ao evidenciar a centralidade das estratégias geopolíticas e dos processos de integração territorial na constituição da Amazônia contemporânea, embora estudos posteriores tenham ampliado essa perspectiva ao incorporar de forma mais sistemática questões relacionadas à diversidade socioterritorial, às populações tradicionais e às múltiplas territorialidades presentes na região.

Os indicadores socioambientais ajudam a tornar visíveis dimensões pouco discutidas da realidade amazônica. Dados sobre coleta de esgoto, abastecimento de água, queimadas e desmatamento mostram que os problemas ambientais da região não se limitam à floresta. Eles também atravessam as cidades, os bairros periféricos e os espaços onde a ausência de infraestrutura pública produz vulnerabilidade social. Por isso, esses indicadores podem ser trabalhados na escola como evidências para discutir desigualdade territorial, políticas públicas e condições concretas de vida na Amazônia.

No ensino de Geografia, esses dados podem ser transformados em problemas de investigação. Ao comparar municípios, construir gráficos, localizar focos de queimadas em mapas ou analisar percentuais de saneamento, os estudantes deixam de apenas ler informações prontas e passam a interpretar relações entre território, infraestrutura e desigualdade. Essa abordagem também aproxima o objeto do conhecimento escolar de situações presentes no cotidiano amazônico.

Este artigo discute como o letramento estatístico pode contribuir para o ensino de Geografia na leitura de indicadores socioambientais da Amazônia Legal. A análise é de caráter teórico-analítico e utiliza, como exemplificação empírica, dados públicos sobre saneamento em capitais da região Norte. Com isso, busca-se mostrar de que modo a interpretação de dados territoriais pode favorecer práticas escolares voltadas à análise crítica da desigualdade socioambiental.

2 EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA, PENSAMENTO ESPACIAL E LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Nas últimas décadas, plataformas digitais de monitoramento ambiental, sistemas de georreferenciamento e bancos públicos de dados ampliaram a circulação de informações territoriais sobre saneamento, desmatamento, queimadas e urbanização. No contexto escolar, esse cenário exige discutir o acesso aos dados para interpretá-los criticamente no estudo do espaço geográfico.

O pensamento espacial envolve a compreensão de relações de localização, distribuição, distância e escala na interpretação de fenômenos territoriais (*NATIONAL RESEARCH COUNCIL*, 2006). Nessa perspectiva, mapas, gráficos e tabelas não são entendidos como representações neutras da realidade, mas como construções analíticas que selecionam, organizam e comunicam determinadas leituras do espaço geográfico. Sua interpretação exige considerar tanto os fenômenos representados quanto os pressupostos teóricos e metodológicos envolvidos em sua produção (HARLEY, 1989).

Para Jo e Bednarz (2009), o desenvolvimento do pensamento espacial depende da articulação entre conceitos geográficos, formas de representação e operações cognitivas relacionadas à comparação, associação e identificação de padrões territoriais.

No ensino de Geografia, o letramento estatístico permite problematizar a utilização de indicadores territoriais em reportagens, relatórios públicos e plataformas digitais. Mais do que compreender procedimentos matemáticos, envolve interpretar criticamente como os dados são produzidos, selecionados e utilizados na construção de narrativas sobre o território (GAL, 2002).

Wild e Pfannkuch (1999) observam que o pensamento estatístico depende da compreensão da variabilidade, da incerteza e da relação entre dados e contexto. Nesse sentido, indicadores territoriais não devem ser interpretados de maneira isolada ou neutra. Taxas de saneamento, índices de queimadas ou dados sobre urbanização precisam ser analisados em relação às dinâmicas históricas, econômicas e ambientais que produzem desigualdades espaciais.

A Relação do pensamento espacial e o letramento estatístico permite analisar desigualdades territoriais a partir de dados públicos. Indicadores relacionados ao saneamento, às queimadas ou à expansão urbana podem ser utilizados para discutir infraestrutura, políticas públicas e distribuição desigual de serviços no território amazônico.

Nesse contexto, o uso de indicadores socioambientais no ensino de Geografia pode contribuir para a leitura crítica da Amazônia, especialmente quando associado à análise de dados reais sobre saneamento, vulnerabilidade urbana e pressão ambiental.

3 INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS E LEITURA CRÍTICA DO TERRITÓRIO AMAZÔNICO

A utilização de indicadores socioambientais no ensino de Geografia exige reconhecer que os dados territoriais não se configuram como registros neutros ou simples reflexos da realidade. Todo indicador resulta de processos de seleção, classificação, agregação e representação orientados por determinadas concepções teóricas e metodológicas. Essa discussão torna-se particularmente relevante quando se considera que o território constitui uma das principais categorias de análise da Geografia e possui múltiplas interpretações no interior da produção científica. Conforme diferentes correntes geográficas, o território pode ser compreendido a partir das relações de poder, dos processos de

apropriação do espaço, das territorialidades construídas por grupos sociais ou das dinâmicas político-institucionais que organizam o espaço geográfico (RAFFESTIN, 1993; HAESBAERT, 2004; SOUZA, 2013).

Nesse contexto, gráficos, tabelas, mapas temáticos e séries estatísticas não apenas descrevem fenômenos espaciais, mas também participam da construção de diferentes interpretações sobre desenvolvimento, vulnerabilidade socioambiental, risco, infraestrutura e desigualdade territorial. Os dados não falam por si mesmos; sua compreensão depende dos referenciais utilizados para interpretar os processos espaciais que lhes dão origem. Assim, a análise de indicadores territoriais deve considerar simultaneamente os fenômenos representados e os pressupostos conceituais que orientam sua produção e utilização.

Harley (1989), ao discutir a dimensão política da cartografia, argumenta que representações espaciais estão vinculadas a relações de poder e mecanismos de legitimação territorial. Embora sua análise se concentre nos mapas, essa interpretação pode ser ampliada para os indicadores socioambientais contemporâneos. Dados sobre saneamento, queimadas ou desmatamento refletem escolhas metodológicas, prioridades institucionais e formas específicas de leitura do espaço geográfico.

No contexto amazônico, essa questão torna-se particularmente relevante. A Amazônia frequentemente aparece em discursos institucionais e midiáticos reduzida a uma imagem homogênea da floresta tropical ou da "reserva ambiental do planeta". Essa representação, embora mobilize preocupações legítimas relacionadas à preservação ambiental, tende a ocultar a complexidade social e territorial da região. Becker (2005) observa que a Amazônia constitui espaço marcado por múltiplas territorialidades, conflitos econômicos, expansão de fronteiras produtivas e profundas desigualdades urbanas e regionais.

A análise de indicadores socioambientais permite tensionar essas representações simplificadoras. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS atual SINISA) evidenciam que diversos municípios da Amazônia Legal apresentam baixos índices de coleta e tratamento de esgoto, revelando precariedades históricas na infraestrutura urbana. Em muitas cidades amazônicas, a expansão urbana ocorreu de maneira acelerada e desarticulada do planejamento territorial, produzindo ocupações periféricas com acesso limitado a serviços básicos.

Com o objetivo de sistematizar possibilidades didáticas para análise do território amazônico no ensino de Geografia, o Quadro 1 organiza indicadores socioambientais que podem ser utilizados em atividades investigativas relacionadas à desigualdade urbana, infraestrutura e pressão ambiental na Amazônia Legal.

Quadro 1 — Matriz didático-analítica de indicadores socioambientais para o ensino de Geografia na Amazônia Legal

Indicador socioambiental	Fonte pública	Possibilidades didáticas no ensino de Geografia
Cobertura de coleta de esgoto	SNIS	Discutir desigualdade urbana, infraestrutura sanitária e distribuição desigual de serviços públicos
Abastecimento de água tratada	SNIS	Analisar acesso a direitos básicos e condições de vulnerabilidade socioambiental
Focos de queimadas	INPE	Relacionar pressão ambiental, uso do solo e expansão de atividades econômicas
Taxa de desmatamento	INPE/PRODES	Investigar transformações territoriais e conflitos relacionados à ocupação do espaço
Crescimento urbano	IBGE	Analisar expansão periférica, urbanização precária e dinâmica populacional
Índice de vulnerabilidade social	IPEA	Relacionar renda, infraestrutura e desigualdade territorial

Fonte: Elaborado pelos autores com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 2023.

Os indicadores apresentados não devem ser compreendidos como representações exaustivas da realidade amazônica, mas como instrumentos analíticos que possibilitam diferentes leituras do território. Sua utilização em atividades investigativas permite articular dimensões ambientais, econômicas, sociais e políticas da produção do espaço geográfico. Ao analisar esses indicadores de forma integrada, os estudantes podem compreender que fenômenos como saneamento precário, vulnerabilidade social, expansão urbana e pressão ambiental não constituem problemas isolados, mas expressões de processos históricos e territoriais mais amplos. Dessa forma, o trabalho com dados territoriais contribui para desenvolver interpretações geográficas fundamentadas em evidências, favorecendo a compreensão crítica das desigualdades socioespaciais presentes na Amazônia contemporânea.

A Tabela 1 apresenta indicadores concretos de acesso à coleta de esgoto em capitais da região Norte, evidenciando diferenças significativas na distribuição dos serviços de saneamento básico.

TABELA 1 — Cobertura de coleta de esgoto em capitais da Amazônia Legal (2023)

Município	Cobertura de coleta de esgoto (%)	Comentário
Belém (PA)	15,3	O índice evidencia limitações históricas na expansão da infraestrutura de saneamento da capital paraense, especialmente em áreas periféricas e de ocupação precária.
Macapá (AP)	13,8	O baixo percentual de cobertura revela persistência de desigualdades urbanas e dificuldades estruturais relacionadas à universalização do saneamento básico.
Porto Velho (RO)	9,7	A reduzida cobertura de coleta de esgoto demonstra déficits significativos de infraestrutura urbana e vulnerabilidade socioambiental.
Manaus (AM)	31,4	Embora apresente cobertura superior à de outras capitais amazônicas, o índice permanece abaixo da média nacional, indicando desigualdades no acesso aos serviços urbanos.
Palmas (TO)	81,2	O elevado percentual de cobertura diferencia a capital tocantinense das demais cidades da Amazônia Legal, evidenciando maior consolidação da infraestrutura de saneamento.

Fonte: Elaborado pelos autores com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, ano-base 2023.

Os dados da Tabela 1 evidenciam forte desigualdade intra-regional na cobertura de coleta de esgoto entre as capitais da Amazônia Legal. Belém, Macapá e Porto Velho apresentam percentuais inferiores a 20%, revelando déficits estruturais de saneamento básico e permanência de condições urbanas precárias. Manaus, embora apresente percentual superior aos dessas capitais, ainda permanece distante de um cenário de universalização do serviço. Palmas, por sua vez, diferencia-se do conjunto analisado ao apresentar cobertura superior a 80%, indicando maior consolidação da infraestrutura sanitária. Essa diferença entre capitais da mesma região permite problematizar a ideia de uma Amazônia homogênea e mostra que as desigualdades territoriais também se expressam no acesso desigual a serviços públicos essenciais. No ensino de Geografia, esses dados podem ser explorados por meio da comparação percentual, construção de gráficos, leitura cartográfica e discussão sobre o saneamento como direito social e indicador de vulnerabilidade urbana.

Os indicadores apresentados possibilitam múltiplas leituras sobre o território amazônico, especialmente quando analisados de forma integrada. A relação entre saneamento precário, crescimento urbano desordenado e concentração de queimadas evidencia que os problemas socioambientais permitem discutir desigualdades territoriais, políticas públicas e dinâmicas econômicas associadas às formas atuais de expansão urbana, exploração econômica e desigualdade territorial na Amazônia.

Além disso, dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) demonstram forte concentração espacial de queimadas em áreas associadas ao avanço do desmatamento, da mineração e da expansão agropecuária. A distribuição territorial desses focos de calor revela relações entre políticas de ocupação do solo, interesses econômicos e pressão sobre os ecossistemas amazônicos. Nesse caso, os indicadores evidenciam dinâmicas estruturais de produção do território.

A leitura crítica desses dados exige considerar escalas distintas de análise. Uma taxa agregada de desmatamento pode ocultar diferenças significativas entre municípios, áreas protegidas, territórios indígenas e regiões de expansão agropecuária. Da mesma forma, indicadores médios de saneamento frequentemente escondem desigualdades internas relacionadas à renda, localização periférica e acesso desigual à infraestrutura urbana. Santos (2008) argumenta que o território deve ser compreendido como resultado de relações históricas entre técnica, poder e uso social do espaço. Nessa perspectiva, os indicadores territoriais precisam ser interpretados em relação aos processos sociais que os produzem.

No campo educacional, essa abordagem amplia o potencial formativo da Educação Geográfica. O trabalho pedagógico, associado ao ensino de geografia, com dados territoriais possibilita que os estudantes identifiquem padrões espaciais, analisem desigualdades regionais e interpretem relações entre ambiente, economia e políticas públicas. A leitura de mapas de queimadas, por exemplo, pode ser associada à discussão sobre uso do solo, expansão de *commodities* agrícolas e impactos sobre

populações tradicionais. Já os indicadores de saneamento permitem problematizar desigualdades urbanas e condições diferenciadas de acesso à infraestrutura.

Essa perspectiva aproxima-se das contribuições da educação crítica voltada à análise de problemas socialmente relevantes. Fien (1993) sustenta que questões ambientais envolvem relações econômicas, políticas e sociais complexas, por isso a perspectiva conservacionista ou naturalizante devem ser criticadas. No caso amazônico, isso implica compreender que problemas ambientais e desigualdades territoriais estão profundamente interligados.

Ao incorporar indicadores socioambientais às práticas pedagógicas, a Educação Geográfica amplia possibilidades de investigação do território vivido pelos estudantes. Os dados deixam de funcionar apenas como ilustrações quantitativas e passam a constituir instrumentos de exame dos dados do espaço geográfico. Esse movimento favorece formas mais elaboradas de leitura territorial e fortalece a compreensão das relações entre sociedade, ambiente e produção das desigualdades contemporâneas.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

A pesquisa possui abordagem qualitativa e caráter teórico-analítico, fundamentando-se em referenciais da Educação Geográfica, do pensamento espacial e da educação estatística crítica. O estudo também incorpora análise interpretativa de indicadores socioambientais relacionados ao território amazônico, considerando suas possibilidades de uso em sala de aula para o desenvolvimento de práticas investigativas no ensino de Geografia.

Foram utilizados dados secundários provenientes de bases públicas nacionais, especialmente informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. A seleção dessas bases decorre de sua relevância para análise de desigualdades territoriais relacionadas à urbanização, ao saneamento básico e às queimadas na Amazônia Legal.

Os indicadores analisados envolveram, principalmente, acesso à coleta de esgoto, abastecimento de água e distribuição espacial de focos de calor. A escolha desses elementos ocorreu em razão de sua forte relação com problemas socioambientais contemporâneos e de seu potencial para favorecer leituras críticas sobre o território amazônico. Em vez de tratar os dados apenas como informações descritivas, buscou-se interpretá-los em articulação com processos históricos de ocupação do espaço, expansão urbana e uso econômico do território.

A análise considerou diferentes escalas espaciais, evitando interpretações homogêneas da Amazônia. Dados agregados frequentemente ocultam desigualdades internas significativas entre municípios, áreas periféricas, territórios tradicionais e regiões submetidas a maior pressão econômica.

Haesbaert (2004) destaca que os territórios contemporâneos são atravessados por múltiplas formas de poder e desigualdade, exigindo análises que considerem sua heterogeneidade social e espacial. Nesse sentido, os indicadores foram interpretados como expressões de processos territoriais complexos.

A organização metodológica da pesquisa buscou integrar análise territorial, interpretação de indicadores socioambientais e possibilidades pedagógicas voltadas ao ensino investigativo de Geografia. O Quadro 2 sintetiza as etapas da investigação, as fontes de dados utilizadas e os objetivos analíticos considerados ao longo do estudo.

QUADRO 2 — Estrutura metodológica da pesquisa

Etapa	Procedimentos	Fontes/Instrumentos	Objetivo
Revisão teórica	Levantamento bibliográfico sobre Educação Geográfica, pensamento espacial e letramento estatístico	Livros, artigos e documentos científicos nacionais e internacionais	Fundamentar teoricamente a discussão
Levantamento de dados	Seleção de indicadores socioambientais da Amazônia Legal	IBGE, SNIS e INPE	Identificar desigualdades territoriais relacionadas ao saneamento e às queimadas
Análise territorial	Interpretação crítica dos indicadores em diferentes escalas espaciais	Tabelas, mapas e séries estatísticas	Relacionar dados territoriais a processos socioambientais amazônicos
Discussão pedagógica	Elaboração de possibilidades didáticas investigativas	Referenciais da Educação Geográfica crítica	Analisar possibilidades de uso em sala de aula dos indicadores territoriais
Síntese interpretativa	Relação entre análise territorial e formação cidadã	Dados interpretados e referenciais teóricos	Discutir contribuições para o ensino de Geografia

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A sistematização metodológica apresentada no Quadro 2 evidencia que os indicadores territoriais foram tratados como elementos interpretativos relacionados às desigualdades socioambientais amazônicas. A conexão entre análise territorial e discussão pedagógica permitiu compreender os indicadores como recursos para análise territorial do espaço geográfico e de fortalecimento de atividades de investigação escolar no ensino de Geografia.

A pesquisa dialoga com perspectivas investigativas de ensino. Hmelo-Silver, Duncan e Chinn (2007) argumentam que abordagens baseadas em investigação favorecem aprendizagens mais consistentes quando os estudantes analisam problemas reais utilizando evidências e processos argumentativos. Aplicada à Educação Geográfica, essa perspectiva permite transformar indicadores territoriais em recursos para análise contextual do espaço vivido.

A utilização pedagógica dos dados pode ser organizada em etapas articuladas. Inicialmente, propõe-se a problematização de questões relacionadas ao território amazônico, como desigualdades no acesso ao saneamento ou concentração espacial de queimadas. Em seguida, os estudantes podem realizar leitura e interpretação de gráficos, mapas e tabelas produzidos a partir de bases públicas. Essa etapa deve estimular a análise das relações entre indicadores, políticas públicas e organização territorial.

Posteriormente, as atividades podem envolver comparação entre municípios, identificação de padrões espaciais e elaboração de hipóteses interpretativas. A construção de mapas temáticos e representações gráficas favorece o desenvolvimento do pensamento espacial, permitindo que os estudantes analisem relações de distribuição, concentração e desigualdade territorial. Jo e Bednarz (2009) observam que representações espaciais potencializam formas mais complexas de raciocínio geográfico quando articuladas à análise crítica de problemas concretos.

A etapa final da proposta didática envolve produção argumentativa baseada em evidências. Os estudantes podem elaborar relatórios, seminários, painéis temáticos ou textos interpretativos discutindo as relações entre indicadores socioambientais e organização do território amazônico. Essa dimensão argumentativa é central para o letramento estatístico, pois permite compreender os dados como elementos vinculados a disputas sociais e políticas.

A integração entre indicadores territoriais, pensamento espacial e investigação pedagógica amplia possibilidades interdisciplinares no ensino básico. A interpretação de dados socioambientais mobiliza conhecimentos da Geografia, da Estatística, das Ciências Ambientais e das tecnologias digitais, favorecendo práticas educativas mais conectadas aos problemas como saneamento precário, urbanização desordenada, desigualdade no acesso a serviços públicos, queimadas, desmatamento, vulnerabilidade socioambiental, expansão periférica e pressão sobre ecossistemas amazônicos. Em suma, o território deixa de ser apenas objeto de descrição escolar e passa a constituir espaço de análise crítica e produção de conhecimento.

5 IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A FORMAÇÃO CRÍTICA E CIDADÃ

A incorporação de indicadores socioambientais ao ensino de Geografia produz implicações que ultrapassam a aprendizagem de conceitos ou procedimentos técnicos relacionados à leitura de gráficos e mapas. O trabalho com dados territoriais altera a própria natureza da relação pedagógica com o conhecimento geográfico, pois desloca o foco da memorização de informações para a análise crítica de problemas socialmente situados. Nesse processo, o território deixa de aparecer como cenário estático e passa a ser compreendido como construção histórica marcada por desigualdades, disputas e relações de poder.

Uma das principais contribuições dessa abordagem está no uso de evidências na construção de argumentos. Em contextos marcados pela intensa circulação de informações quantitativas, a capacidade de interpretar criticamente dados torna-se condição relevante para participação social e exercício da cidadania. Gal (2002) observa que o letramento estatístico envolve muito mais que compreensão numérica, envolve atitudes críticas diante de informações produzidas por governos, mídias e instituições científicas. Assim, a análise de indicadores territoriais favorece práticas

educativas voltadas à interpretação, comparação e questionamento de dados que circulam publicamente.

No ensino de Geografia, essa perspectiva permite problematizar desigualdades espaciais frequentemente naturalizadas nos discursos institucionais. Indicadores relacionados ao saneamento básico, à distribuição de queimadas ou à vulnerabilidade urbana evidenciam que os problemas ambientais e sociais não afetam os territórios de maneira homogênea. Algumas populações convivem de forma mais intensa com ausência de infraestrutura, precarização ambiental e exposição a riscos territoriais. A leitura crítica desses dados possibilita compreender que as desigualdades espaciais resultam de processos históricos de ocupação, investimentos seletivos e políticas públicas desiguais.

Essa discussão aproxima-se das contribuições de Gutstein (2006), para quem a análise crítica de dados pode favorecer práticas educativas voltadas à justiça social. O autor argumenta que números, índices e estatísticas devem ser estudados como expressões de relações sociais concretas. No contexto amazônico, essa abordagem permite compreender que indicadores ambientais e urbanos refletem conflitos relacionados ao uso do solo, à exploração econômica e às formas diferenciadas de acesso ao território.

Outro aspecto relevante refere-se à ampliação da dimensão investigativa da Educação Geográfica. O trabalho com indicadores territoriais exige que os estudantes formulem hipóteses, comparem informações, interpretem padrões espaciais e produzam argumentos fundamentados em evidências. Esse movimento modifica a posição tradicionalmente atribuída ao estudante na sala de aula. Em vez de ocupar papel predominantemente receptivo, ele passa a atuar como sujeito da investigação, analisando problemas concretos relacionados ao espaço vivido.

A utilização de dados reais favorece a aproximação entre currículo escolar e cotidiano dos estudantes. Problemas relacionados à urbanização precária, saneamento insuficiente, queimadas e desigualdades ambientais fazem parte da experiência social de muitas populações amazônicas. Quando esses temas são incorporados ao trabalho pedagógico por meio de indicadores territoriais, o ensino de Geografia torna-se mais ligado às condições concretas de vida presentes na região. Freire (1996) argumenta que a educação crítica exige leitura da realidade social como condição para construção de práticas transformadoras. Nesse sentido, interpretar dados territoriais significa também interpretar relações sociais que produzem desigualdade e exclusão.

A integração entre Educação Geográfica e letramento estatístico contribui ainda para práticas interdisciplinares. A análise de indicadores socioambientais mobiliza conhecimentos relacionados à Estatística, Matemática, Ciências Ambientais e tecnologias digitais, ampliando possibilidades de conexão curricular. Essa integração torna-se particularmente importante diante de problemas contemporâneos cuja complexidade ultrapassa fronteiras disciplinares rígidas.

Essa perspectiva impõe desafios importantes à formação docente. O trabalho crítico com indicadores territoriais demanda competências relacionadas à leitura cartográfica, interpretação estatística, análise espacial e mediação investigativa. Isso exige processos formativos capazes de integrar tecnologias digitais, análise territorial e metodologias de investigação, evitando tanto o tecnicismo quantitativo quanto abordagens superficiais sobre problemas socioambientais.

Ao favorecer a leitura analítica do território, argumentação baseada em evidências e análise das desigualdades espaciais, a Educação Geográfica amplia seu potencial formativo. O ensino deixa de restringir-se à transmissão e passa a contribuir para formação de sujeitos capazes de compreender criticamente os processos que organizam o espaço geográfico contemporâneo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo discutiu aproximações entre Educação Geográfica, pensamento espacial e letramento estatístico, tomando os indicadores socioambientais como recursos didáticos para a interpretação das desigualdades territoriais amazônicas. A análise desenvolvida mostrou que dados públicos sobre saneamento, quando articulados ao ensino de Geografia, permitem analisar como as desigualdades se distribuem no território que muitas vezes permanecem ocultas em representações homogêneas da Amazônia.

A exemplificação com indicadores de cobertura de coleta de esgoto em capitais da região Norte evidenciou diferenças expressivas entre municípios, especialmente quando se comparam os baixos percentuais de Belém, Macapá e Porto Velho com a cobertura apresentada por Palmas. Esses dados indicam que a desigualdade socioambiental amazônica não se restringe ao desmatamento ou às queimadas, mas também envolve infraestrutura urbana, acesso a serviços públicos e condições básicas de vida.

O uso desses indicadores pode favorecer atividades de investigação escolar no ensino de Geografia, como comparação de percentuais, construção de gráficos, leitura cartográfica e análise de relações entre território, políticas públicas e vulnerabilidade social. Assim, a aproximação entre letramento estatístico e Educação Geográfica contribui para que os estudantes interpretem dados públicos como evidências sobre problemas concretos do espaço vivido.

Conclui-se que o trabalho com indicadores de saneamento constitui uma possibilidade didática consistente para integrar leitura estatística, pensamento espacial e análise socioambiental no território amazônico. Como limite, o estudo não realizou investigação empírica em sala de aula, concentrando-se em discussão teórico-analítica com exemplificação a partir de dados públicos. Estudos futuros podem desenvolver sequências didáticas e avaliar seus efeitos na aprendizagem geográfica e estatística dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BECKER, Bertha K. Geopolítica da Amazônia. Estudos Avançados, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100005. Acesso em: 20 jan. 2026.

FIEN, John. Education for the Environment: Critical Curriculum Theorizing and Environmental Education. Geelong: Deakin University Press, 1993.

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

GAL, Iddo. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, The Hague, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x. Acesso em: 22 maio 2026.

GUTSTEIN, Eric. Reading and Writing the World with Mathematics: Toward a Pedagogy for Social Justice. New York: Routledge, 2006.

HAESBAERT, Rogério. O mito da desterritorialização: do "fim dos territórios" à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HARLEY, J. B. Deconstructing the map. Cartographica, Toronto, v. 26, n. 2, p. 1-20, 1989. Disponível em: https://doi.org/10.3138/E635-7827-1757-9T53. Acesso em: 15 jan. 2026.

HMELO-SILVER, Cindy E.; DUNCAN, Ravit Golan; CHINN, Clark A. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: a response to Kirschner, Sweller, and Clark. Educational Psychologist, Philadelphia, v. 42, n. 2, p. 99-107, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00461520701263368. Acesso em: 22 maio 2026.

JO, Injeong; BEDNARZ, Sarah Witham. Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. Journal of Geography, Washington, v. 108, n. 1, p. 4-13, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00221340902758401. Acesso em: 12 abr. 2026.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum. Washington, DC: National Academies Press, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.17226/11019. Acesso em: 22 maio 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

WILD, Chris J.; PFANNKUCH, Maxine. Statistical thinking in empirical enquiry. International Statistical Review, The Hague, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x. Acesso em: 22 mar. 2026.

CRUZ, Valter do Carmo. Amazônia: território, poder e conflitos. Belém: NAEA/UFPA, 2021.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. *Amazônia: encruzilhada civilizatória*. Rio de Janeiro: Consequência, 2017.

TRINDADE JÚNIOR, Saint-Clair Cordeiro da. A cidade e a floresta na Amazônia contemporânea. *Revista Cidades*, v. 7, n. 12, p. 17-48, 2010.

RAFFESTIN, Claude. *Por uma geografia do poder*. São Paulo: Ática, 1993.

HAESBAERT, Rogério. *O mito da desterritorialização: do "fim dos territórios" à multiterritorialidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SOUZA, Marcelo Lopes de. *Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.