



Estudos Ecológicos e Ambientais em Espaços Urbanos da Cidade de Caruaru-PE: Abordagem Investigativa para Ensinar Biologia¹

Weverton da Silva Martins²

Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Brasil

<http://orcid.org/0000-0002-6752-0241>

Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa³

Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Brasil

<http://orcid.org/0000-0002-6929-9309>

Resumo: Os cenários urbanos representam importantes espaços de educabilidade. O ensino de biologia com abordagem ambiental se constitui numa estratégia pedagógica promissora ao desenvolvimento de uma consciência socioambiental. O estudo teve como objetivo construir conhecimentos ecológicos voltados ao potencial educativo de espaços urbanos da cidade de Caruaru-PE. Ocorreu por meio do ensino híbrido, com estudantes da educação básica. Como estratégias, adotaram-se: exposição dialogada, roda de conversa, observações, grupo focal e visitas em ambientes urbanos. Os temas tratados envolveram: desmatamento, saneamento e tratamento de resíduos sólidos, conservação ambiental de áreas verdes urbanas. Foi mediado pelo ensino por investigação e metodologias ativas. A pesquisa possibilitou aprofundar conteúdos ecológicos estimulando o protagonismo dos estudantes e caracterizou os aspectos socioambientais da cidade. A experiência deu visibilidade ao potencial educativo de áreas verdes urbanas.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino de Biologia. Ecologia Urbana. Protagonismo Juvenil.

Estudios ecológicos y ambientales en espacios urbanos de la ciudad de Caruaru-PE: enfoque investigativo para la enseñanza de la biología

Resumen: Los escenarios urbanos son espacios importantes para la educabilidad. La enseñanza de la biología con un enfoque ambiental constituye una estrategia pedagógica prometedora para el desarrollo de la conciencia socioambiental. El objetivo de este estudio fue construir conocimiento ecológico centrado en el potencial educativo de los espacios urbanos de la ciudad de Caruaru-PE. Se dio a través de una enseñanza híbrida, con estudiantes de educación básica. Las estrategias utilizadas fueron: diálogo, círculos de conversación, observaciones, grupos focales y visitas a entornos urbanos. Los temas tratados

¹Recebido em: 01/11/2024. Aprovado em: 12/05/2026.

² Mestre em Ensino de Biologia (PROFBIO/UFPB); Especialista em Ensino de Biologia (UNIVISA-Centro Universitário de Vitória de Santo Antão); Graduado em Ciências com hab. em Biologia (AEB/FBJ Belo Jardim-PE), Graduado em Educação Física Licenciatura (IPEMIG-MG), Graduado em Nutrição (UNIFAVIP-PE), Especialista em Nutrição Esportiva (Unyleya-PE), Graduado em Pedagogia (IPEMIG-MG), Docente das redes estadual e municipal de Caruaru-PE. E-mail: wevertonmartins@hotmail.com

³ Doutora em Educação (UFPB); Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPB); Especialista em Educação Ambiental (UFPB); Graduada em Ciências Biológicas (UFPB). Docente do Departamento de Sistemática e Ecologia do CCEN/UFPB. E-mail: arisdelfeitosa@gmail.com

involucraron: deforestación, saneamiento y tratamiento de residuos sólidos, conservación ambiental de áreas verdes urbanas. Estuvo mediado por una enseñanza basada en la investigación y metodologías activas. La investigación permitió profundizar en los contenidos ecológicos, estimulando el protagonismo de los alumnos y caracterizó los aspectos socioambientales de la ciudad. La experiencia dio visibilidad al potencial educativo de las áreas verdes urbanas.

Palabras clave: Educación Ambiental. Enseñanza de la Biología. Ecología Urbana. Protagonismo Juvenil.

Ecological and Environmental Studies in Urban Spaces of the City of Caruaru-PE: investigative approach to biology teaching

Abstract: Urban settings represent important spaces for educability. The biology teaching with an environmental approach constitutes a promising pedagogical strategy for the development of socio-environmental. The study aimed to build ecological knowledge focused on the educational potential of urban spaces in the city of Caruaru-PE. It was carried out by means of hybrid teaching with basic education students. The following strategies were adopted: dialogued exposition, discussion circles, observations, focus groups and visits to urban environments. The covered topics included: deforestation, sanitation and solid waste treatment, environmental conservation of urban green areas. It was mediated by research-based teaching and active methodologies. The research made it possible to deepen ecological contents, stimulating the students' protagonism and it characterized the socio-environmental aspects of the city. The experience provided visibility to the educational potential of urban green areas.

Keywords: Environmental Education. Biology Teaching. Urban Ecology. Youth Protagonism.

INTRODUÇÃO

O espaço urbano representa uma área com adensamento populacional (Pena, 2020). O crescimento urbano acelerado tem intensificado pressões sobre os sistemas naturais, exigindo novas abordagens para gestão sustentável das cidades (United Nations, 2020). O Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e apresenta as diretrizes gerais da política urbana, estabelecendo, em seu art. 2º, que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Essa legislação estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança, do bem-estar dos cidadãos e do equilíbrio ambiental.

Nesse contexto, o espaço urbano pode ser compreendido como a agregação de materialidade e imaterialidade, pressupondo ações e relações que envolvem agentes consumidores e produtores, configurando um ciclo contínuo de criação e recriação do espaço (Freitas; Ferreira, 2011). O meio urbano congrega ações sociais que produzem e transformam conforme diferentes interesses e intenções, evidenciando seu dinamismo apresentando-se como lócus das práticas sociais. Assim, os espaços urbanos passam a concentrar desafios socioambientais que exigem abordagens educativas voltadas à compreensão ecológica e à formação crítica dos sujeitos.

Neste sentido, o desenvolvimento dos centros urbanos, muitas vezes ocorre de forma desordenada, causando transtornos à população. A maior parte desses problemas decorre de atividades humanas que modificam o ambiente com base em interesses imediatos, desconsiderando a dinâmica natural, comprometendo a qualidade ambiental e expondo riscos às pessoas. A instabilidade dos serviços públicos básicos e a insuficiência de investimentos em infraestrutura agravam esse cenário. Dessa forma, evidencia-se que diversas formas de poluição ambiental resultam das ações da sociedade contemporânea (Zasso, 2016).

A gestão adequada de ecossistemas urbanos provê uma gama de atributos ecológicos e socioambientais por meio de seus serviços ecossistêmicos, tais como filtragem do ar, redução de ruídos, regulação de cheias, tratamento de resíduos, além de valores culturais e recreativos que impactam positivamente a qualidade de vida da população (Gaudereto; Guilherme *et al*, 2018). Andrade e Blumenschein (2014) apontam que o planejamento urbano deve equilibrar a distribuição populacional com questões de sobrevivência, de políticas e de condições ecológicas. No Brasil, a escassez de estudos em ecologia urbana no meio acadêmico dificulta essa integração, contribuindo para a negligência de problemas socioambientais, especialmente em países em desenvolvimento.

Contudo, apesar da relevância dos espaços urbanos como ambientes de aprendizagem, observa-se que o ensino de ecologia ainda ocorre de forma descontextualizada, com pouca articulação entre os conteúdos teóricos e a realidade local dos estudantes, o que limita a compreensão crítica das questões socioambientais.

Neste contexto, emerge a necessidade de produzir conhecimentos sobre espaços onde os sujeitos constroem suas experiências e neles intervêm, potencializando processos de educação não formal. Essa perspectiva está alinhada a diretrizes internacionais que reconhecem a educação ambiental como eixo central para o desenvolvimento sustentável e formação cidadã (UNESCO, 2021). Nesse cenário, o espaço escolar configura-se um importante agente social na construção de práticas voltadas à redução dos impactos ambientais urbanos, podendo mediar a conscientização cidadã por meio da utilização de espaços urbanos como contextos educativos, especialmente no campo das ciências da natureza. A integração entre atividades de campo e de sala de aula contribui para o enriquecimento da educação ambiental (Viveiro; Diniz, 2009). Ampliando os processos de produção do conhecimento para além dos limites da escola.

O ensino de Biologia revela-se como uma estratégia relevante para promover a compreensão ecológica do espaço local, ao possibilitar a discussão de questões sociocientíficas e sua relação com a vivência cotidiana dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônomo. Assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) estabelece, em seu artigo 35, que o ensino médio deve assegurar a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, articulando teoria e prática no contexto das diferentes disciplinas. Nesse sentido, a biologia, enquanto área do conhecimento assume papel fundamental na formação cidadã, ao evidenciar as inter-relações entre os seres vivos e o ambiente, contribuindo para a construção de valores voltados à conservação da vida e à compreensão das dinâmicas ecológicas (Uliana, 2012).

Para que esse ensino se torne significativo é necessário adotar abordagens inovadoras que aproximem os conteúdos da realidade dos estudantes, por meio de estratégias didáticas que estimulem o interesse, a participação ativa e a contextualização dos conhecimentos (Scarpa; Campos, 2018). Nessa perspectiva, as metodologias ativas destacam-se por promover o protagonismo discente, incentivando a resolução de problemas, a investigação e a construção coletiva do conhecimento, em uma dinâmica na qual o estudante assume o papel central e o professor atua como mediador do processo educativo (Morán, 2015).

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo analisar a construção de conhecimentos ecológicos por meio de metodologias ativas no ensino médio, tendo como campo de investigação os diferentes espaços urbanos da cidade de Caruaru-PE, na perspectiva da conscientização ambiental crítica e contextualizada. Buscou-se responder à seguinte questão de pesquisa: como utilizar os espaços urbanos da cidade de Caruaru-PE para ensinar ecologia em turmas de biologia do ensino médio?

ABORDAGEM METODOLÓGICA

O estudo adotou uma abordagem qualitativa proposta por Denzin e Lincoln (2006), articulada a uma perspectiva de pesquisa participante (Felcher; Ferreira; Folmer, 2017) e exploratória (Gil, 2008). A investigação foi realizada com 32 estudantes do 1º ano do ensino médio da Escola Técnica Estadual Nelson Barbalho, localizada na cidade de Caruaru-PE, com faixa etária entre 15 e 20 anos. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu no contexto da pandemia de COVID-19, sendo operacionalizado por meio do ensino híbrido.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPB de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. É registrada pelo Centro de Atendimento a Empresas e Escolas - CAEE 40043220.5.0000.8069.

A produção dos dados ocorreu por meio de técnicas qualitativas, incluindo roda de conversa, observação participante, grupos focais e registros em caderno de campo os quais foram analisados à luz da técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin envolvendo três momentos fundamentais para uma categorização temática dos dados: uma análise prévia, a exploração do material coletado, o tratamento dos dados obtidos, sua interpretação e análise (Bardin, 2016). As categorias de análise foram definidas após leitura do material produzido pelos estudantes e suas interações registradas em caderno de campo; além das observações acerca das atitudes e das comunicações não verbais durante os encontros. As unidades de registro e contexto, portanto, emergiram da análise desses dados (Franco, 2018). Tais estratégias possibilitaram compreender as percepções, os conhecimentos prévios e as aprendizagens construídas pelos estudantes acerca de temas ecológicos e socioambientais.

Considerando que a pesquisa foi desenvolvida em diferentes espaços urbanos da cidade, destaca-se sua interface com práticas de educação não formal, ampliando as possibilidades de aprendizagem para além do ambiente escolar e contribuindo para a contextualização dos conteúdos ecológicos na realidade dos estudantes.

No que se refere ao percurso metodológico, o estudo foi orientado por uma abordagem investigativa, estruturada pela seguinte questão-problema: como os espaços urbanos da cidade de Caruaru-PE podem ser utilizados como recurso pedagógico para o ensino de Ecologia no ensino médio? A partir dessa problematização, os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses, realizar investigações em campo, analisar situações socioambientais e propor alternativas de intervenção em seu contexto local. E percurso metodológico, o estudo foi estruturado em duas etapas sequenciais e interdependentes:

Etapa 1- de caráter diagnóstica e organizacional, envolveu a seleção e caracterização de espaços urbanos com potencial educativo na cidade de Caruaru-PE, realizada por meio de consultas e visitas a órgãos públicos, resultando na pré-seleção de cinco espaços, dos quais três foram escolhidos pelos estudantes para investigação. Ainda nessa etapa, procedeu-se à definição dos eixos temáticos, a partir da análise do livro didático e da participação ativa dos estudantes em roda de conversa virtual, na qual discutiram aspectos relacionados ao uso, à gestão e à relevância ecológica dos espaços

selecionados. Com base nessas discussões, os estudantes realizaram pesquisas bibliográficas e estabeleceram conexões entre os conteúdos ecológicos e a realidade local, contribuindo para a organização dos temas que orientaram o desenvolvimento das aulas.

Etapa 2 – relacionada ao planejamento e à execução, consistiu na elaboração e aplicação de uma sequência didática composta por nove aulas interdependentes, envolvendo atividades como exposições dialogadas, oficinas, jogos didáticos e visitas aos espaços urbanos, realizadas de forma presencial e virtual, em consonância com as adaptações exigidas pelo contexto do ensino híbrido durante a pandemia de COVID-19. As aprendizagens foram acompanhadas por meio de registros em cadernos de campo, observações contínuas e rodas de conversa, sendo posteriormente analisadas por categorias emergentes à luz da análise de conteúdo. Além disso, foi considerada a percepção dos estudantes acerca do processo de ensino-aprendizagem, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de competências e habilidades em ambientes híbridos. As atividades foram orientadas por uma abordagem investigativa, voltada à exploração de temas relacionados à ecologia urbana e à conscientização ambiental, incentivando os estudantes a participarem ativamente de processos de investigação, análise e reflexão, enquanto o professor atuou como mediador na construção do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espaços urbanos de Caruaru-PE com potencial Educativo

O Parque Municipal Ambientalista Severino Montenegro (Figuras 01 e 02: Entrada do Parque Severino Montenegro e área interna do parque Severino Montenegro) foi inaugurado em 2009 e implantado em uma área anteriormente ocupada por uma usina de asfalto, posteriormente recuperada e convertida em parque ecológico. Com aproximadamente quatro hectares, o espaço abriga a Sementeira Municipal Chico Mendes, responsável pela produção e distribuição de mudas de diversas espécies vegetais. Além de sua função social voltada ao lazer, o parque apresenta relevância ecológica ao contribuir para a conservação da biodiversidade local e para a oferta de serviços ecossistêmicos, como regulação térmica e melhoria da qualidade do ar (FCTC, 2020). Nesse sentido, o espaço pode ser compreendido como um fragmento de ecossistema urbano que favorece processos ecológicos essenciais, configurando-se como um ambiente estratégico para o ensino de conceitos como interações ecológicas, ciclagem de matéria e fluxo de energia.

Figuras 01 e 02: Parque Municipal Ambientalista Severino Montenegro



Fonte: Martins, 2021

O Parque das Baraúnas (Figuras 03 e 04: Entrada do Parque Baraúnas e área interna do Parque Baraúnas) ocupa uma área de aproximadamente 2,5 hectares, incluindo cerca de 8.500 m² de vegetação preservada com espécies típicas da Caatinga. Sua implantação buscou minimizar impactos ao ambiente natural, mantendo características do ecossistema original. A área permite a realização de trilhas ecológicas, possibilitando a observação de diferentes grupos da fauna, como aves, mamíferos, anfíbios e répteis, além da diversidade florística. Destaca-se ainda o projeto “Casa Sustentável”, que apresenta práticas de uso de materiais reutilizados e tecnologias de baixo impacto ambiental, contribuindo para a educação ambiental e a compreensão de práticas sustentáveis (FCTC, 2020). Sob essa perspectiva, o parque configura-se como um espaço de aprendizagem que possibilita a problematização das relações entre sociedade e natureza, favorecendo a construção de uma consciência crítica acerca do uso e conservação dos recursos naturais.

Figuras 03 e 04: Parque Municipal das Baraúnas



Fonte: Martins, 2021

O Parque do São Francisco (Figuras 05 e 06: Entrada do Parque Botânico São Francisco de Assis e área interna do Parque Botânico São Francisco de Assis),

localizado às margens do Rio Ipojuca, foi inaugurado em 2015 e possui uma área aproximada de 16.000 m². Considerado o Jardim Botânico da cidade, apresenta elevada diversidade de espécies vegetais, incluindo plantas nativas e frutíferas. Além de sua função recreativa, o espaço desempenha papel relevante na manutenção da biodiversidade urbana e na oferta de serviços ecossistêmicos. Sua infraestrutura contempla lago, pistas de caminhada, playground e equipamentos de ginástica, sendo amplamente utilizado pela população para atividades de lazer e convivência social (FCTC, 2020). Assim, do ponto de vista ecológico, a diversidade vegetal presente no parque favorece a manutenção de nichos ecológicos e interações bióticas, o que amplia seu potencial como recurso didático para o ensino de biodiversidade e conservação em contextos urbanos.

Figuras 05 e 06: Parque Botânico São Francisco de Assis



Fonte: Martins, 2021

O Parque das Rendeiras (Figuras 07 e 08: Entrada do Parque Municipal das Rendeiras e área interna do Parque Municipal das Rendeiras), inaugurado em 2012, ocupa uma área de aproximadamente 13.400 m² e foi implantado a partir da recuperação de um espaço degradado, utilizando materiais recicláveis como garrafas PET, pneus e madeira reaproveitada. O parque dispõe de infraestrutura voltada para atividades esportivas e culturais, incluindo quadra de areia, pista de caminhada, equipamentos de ginástica e espaço para práticas culturais. Além de sua função social, o ambiente contribui para a educação ambiental ao evidenciar práticas sustentáveis e reutilização de materiais, associando-se à promoção da consciência ecológica na população (FCTC, 2020). Além disso, a utilização de materiais recicláveis em sua estrutura evidencia práticas de sustentabilidade que podem ser exploradas pedagogicamente, articulando conteúdos relacionados à gestão de resíduos sólidos e ao consumo consciente no ensino de Ciências e Biologia.

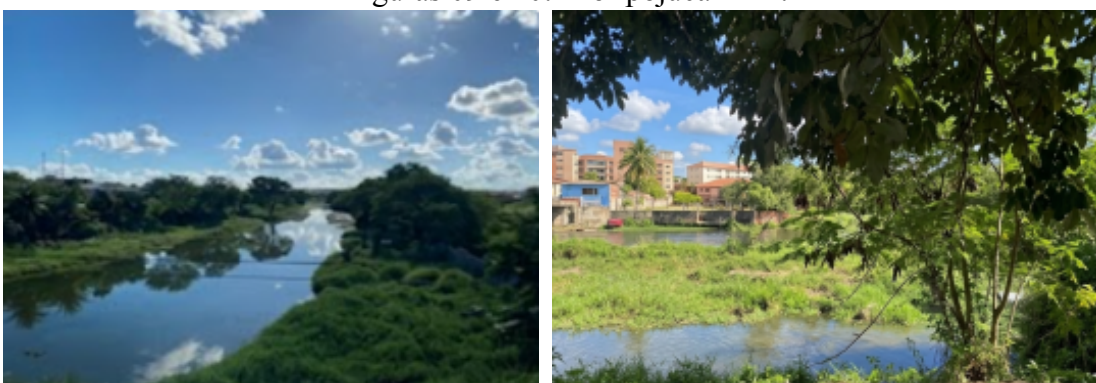
Figuras 07 e 08: Parque Municipal das Rendeiras



Fonte: Martins, 2021

O Rio Ipojuca, com aproximadamente 320 km de extensão (Figuras 09 e 10: Rio Ipojuca fora da área urbana e Rio Ipojuca cortando a área urbana), possui nascente no município de Arcoverde-PE e desemboca no município de Ipojuca-PE, exercendo papel relevante no contexto ecológico e socioeconômico do estado de Pernambuco. Ao atravessar a cidade de Caruaru, o rio configura-se como importante elemento da paisagem urbana, contribuindo para atividades agroecológicas e para a dinâmica ambiental regional. Entretanto, sofre intensos impactos antrópicos, especialmente devido ao lançamento de resíduos sólidos e efluentes domésticos e industriais, o que compromete a qualidade da água e o equilíbrio ecológico do ecossistema aquático (Andrade, 2009). Essa condição evidencia processos de degradação ambiental associados à ação antrópica, permitindo discutir, no contexto educacional, conceitos como poluição hídrica, bioacumulação e impactos sobre cadeias tróficas.

Figuras 09 e 10: Rio Ipojuca – PE.



Fonte: Martins, 2021

Dessa forma, os espaços analisados configuram-se como ambientes estratégicos para o desenvolvimento de estudos ecológicos e práticas de educação ambiental,

sobretudo por sua proximidade com a realidade dos estudantes e diversidade de elementos naturais. A análise desses ambientes evidencia seu potencial como laboratórios vivos para o ensino de Ecologia, possibilitando a articulação entre teoria e prática e favorecendo a compreensão de conceitos estruturantes, como biodiversidade, ecossistemas urbanos e serviços ecossistêmicos. Além disso, tais espaços permitem problematizar questões socioambientais contemporâneas, como poluição, degradação ambiental e uso inadequado dos recursos naturais, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e para o desenvolvimento de competências relacionadas à tomada de decisão e à cidadania ambiental.

A partir do levantamento feito foi possível definir previamente as características dos locais (Quadro 01), bem como seus potenciais educativos para estudos ecológicos.

Quadro 01- Características dos Locais com Potenciais educativos

Espaços Urbanos	Potencial de Educabilidade
Parque Municipal Ambientalista Severino Montenegro	Extensa área verde com lago artificial e sementeira. Potencial educativo inclui educação ambiental crítica, impactos de gases poluentes, ecologia urbana, biodiversidade, problemas ecológicos urbanos, reflorestamento, microclimas, ecossistemas terrestre e aquático e recuperação de áreas degradadas.
Parque das Baraúnas	Área nativa de 8.500 m ² com diversidade vegetal e animal focando em caatinga. Potenciais educativos envolvem valoração socioambiental, conservação biológica, relações ecológicas e impactos da poluição.
Parque do São Francisco	Jardim botânico com 16.000 m ² , localizado às margens do Rio Ipojuca. Potenciais educativos abordam impactos das áreas verdes na qualidade de vida, biodiversidade de plantas nativas, biomas, problemas ambientais causados pelo lixo e desmatamento.
Parque das Rendeiras	Área recuperada com materiais reciclados, possui um jardim aristotélico. Potenciais educativos incluem recuperação de áreas verdes, impactos do lixo na saúde, conscientização sobre reciclagem e desenvolvimento sustentável.
Rio Ipojuca	Rio com diversos afluentes e alto nível de degradação antrópica. Potenciais educativos focam na manutenção da biodiversidade aquática, poluição e ciclos biogeoquímicos, impactos da poluição na saúde humana e importância dos recursos hídricos para a comunidade.

Fonte: Martins, 2021

Eixos Temáticos Emergentes na Pesquisa

A definição dos eixos temáticos foi orientada por um processo participativo que articulou a análise do livro didático às experiências dos estudantes em relação ao espaço urbano. Por meio de estratégias interativas, especialmente rodas de conversa, os estudantes foram incentivados a refletir criticamente sobre o uso dos ambientes urbanos,

suas formas de gestão e suas funções ecológicas e sociais. Esse processo evidenciou a mobilização de conhecimentos prévios e a emergência de concepções iniciais sobre o meio ambiente, elemento central no ensino por investigação, que se fundamenta na problematização da realidade como ponto de partida para a construção do conhecimento científico (Sasseron, 2015).

Nesse contexto, os estudantes selecionaram três dos cinco espaços inicialmente propostos: Rio Ipojuca, Parque Municipal Ambientalista Severino Montenegro e Parque São Francisco, os quais passaram a ser investigados como objetos de estudo. Organizados em grupos, realizaram pesquisas bibliográficas com foco em conceitos estruturantes da Biologia (biodiversidade, conservação, degradação ambiental, dinâmica dos biomas e problemáticas socioambientais). A análise dessas produções evidenciou avanços na apropriação de conceitos ecológicos, bem como a ampliação da capacidade de relacionar conteúdos científicos à realidade local, indicando um processo de aprendizagem significativo. Essa etapa favoreceu a compreensão dos ecossistemas urbanos como sistemas complexos e interdependentes (Odum; Barrett, 2007).

Os resultados dessas investigações foram socializados por meio da abordagem de sala de aula invertida, possibilitando a articulação entre os conhecimentos construídos pelos estudantes e os conteúdos ecológicos sistematizados no currículo. Esse momento evidenciou o protagonismo discente na organização e comunicação do conhecimento, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades argumentativas e reflexivas, fundamentais para o ensino de Ciências. A partir desse processo, emergiram questões investigativas que subsidiaram a organização de três eixos temáticos: (1) Ecologia Urbana e Biodiversidade; (2) Impactos Ambientais, Conservação e Educação Ambiental Crítica; e (3) Meio Ambiente e Sustentabilidade. A construção desses eixos evidencia a integração entre dimensões ecológicas e socioambientais, que se alinha na perspectiva de uma educação ambiental crítica e contextualizada (Sauvé, 2005).

Essa abordagem amplia a compreensão da Educação Ambiental ao integrá-la às diretrizes contemporâneas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, que defendem a formação de sujeitos críticos e participativos frente às problemáticas socioambientais globais e locais (UNESCO, 2021). Os resultados indicam que a inserção de práticas investigativas em contextos urbanos favorece o desenvolvimento dessa perspectiva crítica, ao estimular a reflexão e a tomada de decisão dos estudantes diante de situações reais.

A análise e compatibilização das etapas iniciais do estudo viabilizaram a definição dos eixos temáticos, categorias analíticas e aprendizagens mobilizadas (Quadro 02), que constituíram as aulas da sequência didática cujo objetivo é estudar conteúdos ecológicos tendo como lócus para o desenvolvimento das atividades os espaços urbanos de Caruaru-PE. Tal organização evidenciou o potencial dos ambientes urbanos como contextos educativos significativos, capazes de favorecer a construção de conhecimentos científicos de forma contextualizada e crítica.

Quadro 02- Síntese dos Eixos Temáticos, Categorias Analíticas e Aprendizagens Mobilizadas.

Eixo Temático	Foco Analítico	Categorias de Análise (Bardin)	Percepção Ambiental (Sauvé)	Tipos de Aprendizagem
01-Ecologia Urbana e Biodiversidade.	-Compreensão dos ecossistemas urbanos;	-Caracterização dos ambientes; -Potencial ecológico.	-Ambiente como sistema / recurso	-Conceitual e procedimental
2- Impactos Ambientais e Educação Ambiental Crítica.	-Identificação de problemas socioambientais;	-Problemas ambientais; -Proposição de soluções.	-Ambiente como problema.	-Atitudinal e crítica.
3- Meio Ambiente e Sustentabilidade.	-Relação entre local e global (clima).	-Integração socioambiental; Responsabilidade coletiva.	-Ambiente como projeto de vida.	-Conceitual, atitudinal e procedimental.

Fonte: Martins, 2021

Estrutura Analítica da Sequência Didática (SD) e Relação com Categorias de Análise

As aulas foram executadas em três momentos sequenciais (Quadro 03) articulados e interdependentes, abordando questões ambientais urbanas, conforme os eixos temáticos da primeira etapa. O acompanhamento se deu por meio de observação participante, rodas de conversa, grupos focais e cadernos de anotações. Durante o desenvolvimento da sequência didática, observou-se a participação ativa dos estudantes por meio da formulação de perguntas e problematizações relacionadas aos espaços urbanos investigados e às estratégias de coleta de dados, especialmente diante das limitações impostas pelo contexto de isolamento social durante a pandemia de COVID-19.

Quadro 03 - Estrutura Analítica da Sequência Didática e Relação com Categorias de Análise.

Etapa	Estratégia Metodológica	Objetivo Analítico	Instrumentos de Produção de Dados	Categorias Mobilizadas	Tipo de Aprendizagem
Momento 1 -Ecologia Urbana.	Produção audiovisual e investigação orientada.	Compreender ecossistemas urbanos.	Roteiros, vídeos e discussões.	Caracterização e potencial ecológico.	Conceitual e procedimental.
Momento 2 -Impactos Ambientais.	Aula de campo e problematização	Identificar problemas e propor soluções.	Observação, registros, debates.	Problemas socioambientais e intervenção.	Atitudinal.
Momento 3 -Sustentabilidade	Sala invertida e socialização.	Relacionar local-global.	Mapas conceituais, cartazes.	Integração socioambiental.	Conceitual, atitudinal.

Fonte: Martins, 2021.

O cenário da pandemia demandou a adaptação das práticas investigativas, incorporando ferramentas digitais e estratégias remotas, o que ampliou as possibilidades de interação e acesso à informação, ao mesmo tempo em que exigiu maior autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem. Nos momentos síncronos em ambiente virtual, os estudantes socializaram suas concepções e os resultados das pesquisas por meio de apresentações estruturadas em slides, evidenciando diferentes dimensões da aprendizagem. Destacou-se a aprendizagem conceitual, expressa na apropriação de noções relacionadas à ecologia urbana, biodiversidade e problemáticas socioambientais, bem como a aprendizagem procedimental, manifestada na capacidade de observar, analisar e interpretar o uso dos espaços urbanos pela população, incluindo aspectos como gestão pública, percepção ambiental e benefícios ecossistêmicos.

Além disso, as apresentações foram seguidas por momentos sistematizados de debate e argumentação, nos quais os estudantes confrontaram ideias, elaboraram hipóteses e problematizaram os dados levantados, configurando práticas alinhadas ao ensino por investigação. Esse processo contribuiu para o desenvolvimento da alfabetização científica, ao promover a construção de conhecimentos baseados em

evidências e na reflexão crítica sobre a realidade socioambiental (Sasseron; Carvalho, 2016).

Diante disso, foi possível a partir da análise de conteúdo, conforme proposta Bardin (2016), sistematizar e organizar as produções dos estudantes qualitativamente em categorias analíticas que contemplaram: (I) caracterização dos ambientes urbanos; (II) identificação de potencialidades ecológicas; (III) reconhecimento de problemas socioambientais; e (IV) proposição de soluções. Essas categorias foram articuladas às tipologias de percepção ambiental descritas por Sauvé (2005), possibilitando compreender as diferentes formas de rela o estabelecidas pelos estudantes com os ambientes investigados.

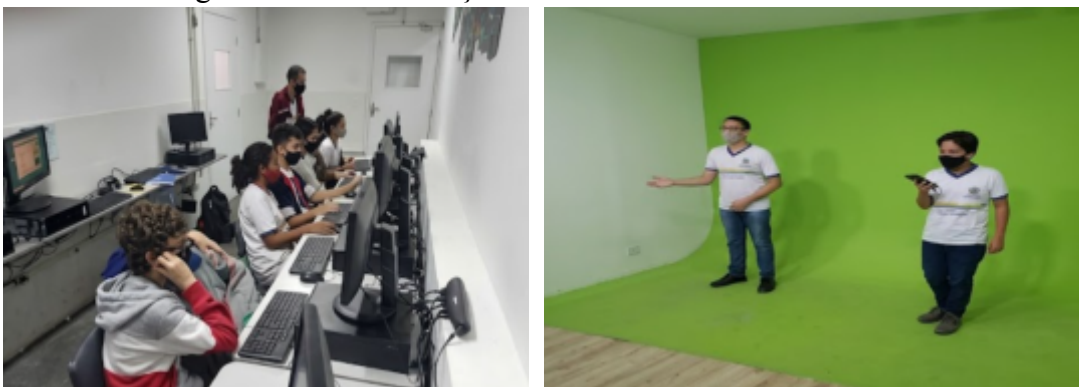
Dando continuidade ao processo analítico, as categorias emergentes da análise de conteúdo foram mobilizadas a partir da implementa o da sequência didática permitindo analisar, de forma articulada, as produ es discursivas e as práticas desenvolvidas pelos estudantes ao longo dos eixos temáticos:

Momento 1 - Eixo Temático 1- Ecologia Urbana e Biodiversidade.

Estruturou-se a partir da organiza o dos estudantes em grupos e da utiliza o de questões norteadoras que orientaram o aprofundamento investigativo sobre ecologia urbana, biodiversidade e serviços ecossistêmicos.   luz da análise de conteúdo (Bardin, 2016), observou-se que as produ es dos estudantes mobilizaram, predominantemente, as categorias de caracteriza o dos ambientes urbanos e identifica o de potencialidades ecológicas, evidenciadas na descri o dos espaços e no reconhecimento de elementos como biodiversidade, fun es ecológicas e serviços ecossistêmicos. As falas e produ es indicaram, inicialmente, uma percep o do meio ambiente como recurso, conforme tipologia de Sauvé (2005), expressa em abordagens voltadas ao uso dos espaços para lazer e bem-estar, como evidenciado em relatos do tipo: “  um lugar bom para passear, descansar e tirar fotos” (Estudante 1). Contudo, ao longo das atividades, verificou-se uma amplia o conceitual, com a incorpora o de elementos ecológicos e maior articula o entre teoria e realidade local, evidenciada em falas como “as árvores ajudam a melhorar o ar e manter o equilíbrio do ambiente” (Estudante 2), indicando avanço na constru o conceitual. As intera es estabelecidas favoreceram a constru o de aprendizagens conceituais e atitudinais, expressas na problematiza o de questões socioambientais e na elabora o de interpreta es mais críticas sobre a rela o entre

sociedade e natureza. Ademais, evidenciou-se o fortalecimento do protagonismo discente, na medida em que os estudantes passaram a atuar de forma mais autônoma na sistematização e comunicação dos conhecimentos produzidos (Figuras 11 e 12: Estudantes sistematizando os assuntos estudados no laboratório de informática da escola e estudantes gravando vídeos educativos).

Figuras 11 e 12: Produção de vídeos sobre os temas estudados



Fonte: Martins, 2021

Momento 2 - Eixo Temático 2- Impactos Ambientais - Conservação ambiental e Educação Ambiental Crítica.

As atividades desenvolvidas evidenciaram a predominância das categorias reconhecimento de problemas socioambientais e proposição de soluções, conforme sistematização analítica. As produções dos estudantes revelaram maior densidade crítica, especialmente na identificação de problemas como poluição, degradação ambiental e fragilidades na gestão dos espaços urbanos, evidenciadas em falas como: “o rio está muito poluído e isso prejudica a saúde das pessoas” (Estudante 3) e “falta fiscalização e cuidado com esses espaços” (Estudante 4). Tais enunciados indicam a construção de uma percepção ambiental crítica, na qual o meio ambiente é compreendido como problema socioambiental, demandando intervenção.

À luz das tipologias de Sauvé (2005), observou-se uma transi o significativa da percep o do meio ambiente como recurso para sua compreensão como problema socioambiental, demandando interven o. Essa mudança foi evidenciada nas falas que destacaram a necessidade de a oes educativas, políticas públicas e engajamento social. A aula de campo configurou-se, nesse contexto, como um espaço privilegiado de aprendizagem significativa, permitindo a articula o entre observa o empírica e reflexão crítica, em consonância com a educa o ambiental de caráter crítico.

As práticas desenvolvidas em espaços urbanos (Figuras 13 e 14: Roda de conversa no Parque Severino Montenegro e estudante registrando a fauna e flora local) evidenciam, ainda, a interface com a educação não formal, compreendida como processos educativos que ocorrem para além do ambiente escolar e que contribuem para a formação crítica e cidadã dos sujeitos (Gohn, 2019). Essa articulação ampliou as possibilidades de aprendizagem ao integrar experiências concretas com a reflexão teórica, potencializando a compreensão dos fenômenos socioambientais em contextos reais.

Figuras 13 e 14: Aula de Campo no Parque Severino



Fonte: Martins, 2021

Ao final ocorreu a socialização e análise crítica das propostas elaboradas pelos estudantes, configurando-se como um momento de sistematização das aprendizagens desenvolvidas ao longo do eixo temático. Nesse processo, os discentes assumiram papel ativo, atuando como mediadores na apresentação e problematização de soluções para os desafios socioambientais identificados, o que evidencia o protagonismo juvenil e a consolidação de práticas pedagógicas centradas no estudante.

A etapa de socialização configurou-se como momento de sistematização das aprendizagens, no qual os estudantes assumiram papel ativo na apresentação, problematização e validação coletiva das propostas elaboradas. As propostas apresentadas, como palestras móveis, oficinas de horta urbana e ações de reflorestamento, foram analisadas quanto à sua viabilidade e potencial de intervenção social, evidenciando a articulação entre conhecimento científico e prática social. Tal perspectiva é reforçada por falas como: “a população precisa ser conscientizada para não jogar lixo” (Estudante 5) e “a prefeitura deveria investir mais na preservação” (Estudante 6), indicando o desenvolvimento de uma postura propositiva e participativa.

Do ponto de vista analítico, essas produções indicam a mobilização integrada de aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, além de evidenciar a consolidação de uma percepção do meio ambiente como projeto coletivo (Sauvé, 2005), na qual os estudantes se reconhecem como agentes de transformação social.

Momento 3 – Eixo Temático 3 - Meio Ambiente e Sustentabilidade

Distribuídos em três aulas, observou-se o aprofundamento das categorias analíticas, especialmente no que se refere à integração entre conhecimentos ecológicos e dimensões socioambientais globais. A construção de mapas conceituais evidenciou a mobilização de aprendizagens conceituais e procedimentais, ao permitir que os estudantes relacionassem os serviços ecossistêmicos aos contextos urbanos investigados.

A abordagem de sala de aula invertida favoreceu a ampliação da compreensão crítica acerca da governança ambiental, com destaque para discussões sobre mudanças climáticas e responsabilidades sociais. Esse processo evidenciou o desenvolvimento de aprendizagens atitudinais, especialmente no que se refere à reflexão sobre responsabilidades individuais e coletivas, como expresso em falas do tipo: “cada pessoa precisa fazer sua parte para diminuir os impactos ambientais” (Estudante 7), indicando a internalização de valores relacionados à sustentabilidade.

Na etapa final, a produção e socialização de materiais educativos, como o “mural do clima”, consolidaram a articulação entre conhecimento científico, percepção ambiental e ação social. À luz da análise de conteúdo (Bardin, 2016) e das tipologias de Sauvé (2005), observou-se a transição de uma compreensão fragmentada para uma visão crítica, sistêmica e integrada do meio ambiente, evidenciando o potencial das metodologias ativas na formação de sujeitos ambientalmente responsáveis (Figuras 15 e 16: Socialização de materiais educativos na escola e plateia de estudantes interagindo com a socialização).

Figuras 15 e 16: Socialização dos Trabalhos com a Comunidade



Fonte: Martins, 2021

De forma geral, as atividades desenvolvidas proporcionaram aprendizagens significativas ao conectar conceitos ecológicos, como biomas, serviços ecossistêmicos e mudanças climáticas, à realidade local dos estudantes. A sequência didática, fundamentada em metodologias ativas, possibilitou a integração entre teoria e prática, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e o engajamento dos estudantes em questões socioambientais, o que reforça sua potencialidade como estratégia pedagógica no ensino de Ecologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou construir conhecimentos ecológicos voltados ao potencial educativo de espaços urbanos da cidade de Caruaru-PE. Para isso, foram selecionadas áreas da zona urbana de Caruaru-PE com potenciais educativos voltados para estudar temas ambientais. As atividades pedagógicas foram contextualizadas, nas quais os estudantes protagonizaram no estudo e se apropriaram do seu espaço da sua cidade e articularam os conhecimentos científicos às experiências do cotidiano e com isso construíram estratégias e ações para conservação ambiental dos espaços estudados.

Os processos educativos se pautaram no acompanhamento permanente da aprendizagem e no ensino interativo. Estratégia que despertou o interesse dos estudantes em aprender sobre os componentes ecológicos de sua própria realidade, uma vez que, norteou estudos e pesquisas contextualizadas envolvendo questões ambientais da realidade local dos estudantes.

Por outro lado, os estudantes desenvolveram competências e habilidades que foram caracterizadas pela participação, autonomia, criticidade e solidariedade no intuito de procurar soluções que pudessem reduzir os impactos antrópicos no contexto da ecologia de sua própria cidade. E, desta forma, o estudo conduziu os estudantes à

compreensão integrada sobre meio ambiente possibilitando o desenvolvimento do senso crítico e responsável, sobretudo ao nível local e regional na perspectiva de ampliar para as questões globais.

Neste estudo, o docente de biologia se depara com temas que envolvem meio ambiente, conceitos ecológicos e educação ambiental. Sendo possível desenvolver estudos contextualizados apresentando exemplificações a partir dos diversos cenários locais. Nesta perspectiva, é pertinente desmistificar muitas condições retratadas nos livros didáticos e paradidáticos que trazem abordagens em geral naturalistas desses assuntos, distantes da realidade dos estudantes.

Assim, evidencia-se que quando o aluno é conduzido a assumir o papel principal durante o processo de aprendizagem protagonizando a construção dos seus próprios saberes por meio de metodologias ativas, ele desenvolve de forma positiva o conhecimento adquirido não apenas para ter o conhecimento individualizado, mas também para aplicá-lo em benefício do social e coletivo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Liza. M. S. BLUMENSCHNEIN, Raquel. N. A nova Ecologia da Cidade: uma conexão importante para a ciência do Desenho Urbano. **APP Urbana 2014**. UFPA, Belém, 2014. Disponível em: <https://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT1-289-95-20140530013207.pdf>

ANDRADE, Manoel C. de. **Geografia de Pernambuco: Ambiente e sociedade**. João Pessoa–PB. Editora Grafset, 35p, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Luciviano-Recife/publication/350212861_cap_2_livro_Geografia_de_Pernambuco/links/60563102458515e8345cdd0d/cap-2-livro-Geografia-de-Pernambuco.pdf . Acesso em: 10 de Jan 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.
BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996**. Brasília: 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm . Acesso em 12 de Jan 2021.

BRASIL. **Lei Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001**. Presidência da República. Casa Civil. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ipplap.com.br/docs/L10257.html> . Acesso em 01 de agosto de 2020.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (Orgs.). **O planejamento da Pesquisa Qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41. Disponível em: <https://bds.unb.br/handle/123456789/863>. Acesso em 20 de Jun 2020.

FCTC. Fundação de Cultura e Turismo de Caruaru. **Parques Urbanos 2020**. Disponível em: https://visitecaruaru.com.br/pt/Aonde_Ir/Parques/75/. Acesso: 10 de Março de 2021.

FELCHER, Carla. D.; FERREIRA, A. L. André; FOLMER, Vandelei. Da pesquisa-ação à pesquisa participante: discussões a partir de uma investigação desenvolvida no Facebook. **Experiências em Ensino de Ciências** V.12, No.7, 2017. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/677>. Acesso em 18 de Jan de 2021.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2018.

FREITAS, Tania. M., FERREIRA, Cleison. L. A produção do espaço urbano: formação de território e governança urbana, o caso da quadra 50 da cidade Gama – DF. **Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos**, 2011. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area7/area7-artigo44.pdf>

GAUDERETO, Guilherme L. *et al* Avaliação de Serviços Ecológicos na Gestão de Áreas Verdes Urbanas: Promovendo Cidades Saudáveis e Sustentáveis. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 21, e 01203, 2018. Acesso em 30 de abril 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/6sLQhL5xGvJr87QKKHH5TVp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 12 de Março de 2021.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e cultura política**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2019.

GIL, Antonio C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em 05 de Jan de 2021.

MARTINS, Weverton da Silva. O espaço urbano da cidade de Caruaru-PE: laboratório vivo para estudos ecológicos por meio de metodologias ativas. 2022. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/25147/1/WevertonDaSilvaMartins_Dissert.pdf. Acesso em 20 de Setembro de 2020.

MORÁN, José. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas-Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: Aproximações Jovens, v. 2, 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em 12 de Jan de 2021.

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. *Fundamentos de Ecologia*. São Paulo: Cengage Learning, 2007. Disponível em : [FL2345 - Odum Barlet 2007 Fundamentos Ecologia PDF | PDF | Ecologia | Biologia](#)

PENA, Rodolfo A. "**Espaço urbano e rural**"; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilestola.uol.com.br/g_eografia/espaco-urbano-rural.htm . Acesso em 09 de Abril de 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246> . Acesso em 09 de Abril de 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04> Acesso em 09 de Abril de 2020.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa, São Paulo/SP**, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005. Disponível em: <https://www.foar.unesp.br/Home/projetoviverbem/sauve-ea-possibilidades-limitacoes-m-eio-ambiente---tipos.pdf> . Acesso em: 15 de Abril de 2020.

SCARPA, Daniela L.; CAMPOS, Natália F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKVjmY7MX7Q5DChvN5N/> . Acesso em 15 de Jan de 2021.

ULIANA, Edna R. Histórico do curso de ciências biológicas no Brasil e em Mato Grosso. **VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão-SE/Brasil**, v. 20, p. 21, 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/10179> e Microsoft Word - EDNA REGINA ULIANA e ISSN: 1982-3657 . Acesso em 12 de Janeiro de 2021.

UNESCO. **Education for Sustainable Development: A Roadmap**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em Educação para o desenvolvimento sustentável: um roteiro | UNESCO. Acesso em 12 de Janeiro de 2021.

UNITED NATIONS. World Cities Report 2020: **The Value of Sustainable Urbanization**. Nairobi: UN-Habitat, 2020. Acesso em 15 de Janeiro de 2021. Disponível em: Relatório Mundial das Cidades 2020: O Valor da Urbanização Sustentável | UN-Habitat

VIVEIRO, Alessandra A.; DINIZ, Renato E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **CIÊNCIA EM TELA – Volume 2, número 1 – 2009**. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf> . Acesso em 30 de Jan de 2021.

ZASSO, Maria. A. de C. *et al.* **Meio ambiente e sustentabilidade**. 2016. Disponível em:

<https://livrandante.com.br/livros/maria-aparecida-de-carvalho-zasso-outros-meio-ambiente-e-sustentabilidade/> . Acesso em 17 de Jan de 2021.