

EDUCAÇÃO

AMBIENTAL E

SUSTENTABILIDADE

Organizadores:

Adilson Tadeu Basquerote

Eduardo Pimentel Menezes

Tomás Raúl Gómez Hernández

práticas, saberes e princípios

Organizadores

Adilson Tadeu Basquerote

Eduardo Pimentel Menezes

Tomás Raúl Gómez Hernández

Educação Ambiental e Sustentabilidade: práticas, saberes e princípios



1ª Edição
Foz do Iguaçu
2022

© 2022, CLAEAC

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 5988 de 14/12/73. Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da editora, poderá ser reproduzida ou transmitida para fins comerciais, sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros. Aplica-se subsidiariamente a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Editoração: Laura Valerio Sena

Diagramação: Laura Valerio Sena

Capa: Gloriana Solís Alpízar

Revisão: Os organizadores

ISBN 978-65-89284-34-5

Disponível em: <https://doi.org/10.23899/9786589284345>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B316	Basquerote, Adilson Tadeu Educação Ambiental e Sustentabilidade: práticas, saberes e princípios / Adilson Tadeu Basquerote, Eduardo Pimentel Menezes, Tomás Raúl Gómez Hernández (Organizadores). 1. ed. Foz do Iguaçu: CLAEAC e-Books, 2022. 66 p. PDF – EBOOK Inclui Bibliografia. ISBN 978-65-89284-34-5 DOI: 10.23899/9786589284345 1. Conhecimento. 2. Preservação. 3. Vida. I. Título. CDU: 37 CDD: 37
------	--

Observação: Os textos contidos neste e-book são de responsabilidade exclusiva de seus respectivos autores, incluindo a adequação técnica e linguística.

Centro Latino-Americano de Estudos em Cultura – CLAEC
Diretoria Executiva

Me. Bruno César Alves Marcelino
Diretor-Presidente

Dra. Danielle Ferreira Medeiro da Silva de Araújo
Diretora Vice-Presidente

Dra. Cristiane Dambrós
Diretora Vice-Presidente

Me. Weldy Saint-Fleur Castillo
Diretor Vice-Presidente

Editora CLAEC

Me. Bruno César Alves Marcelino
Editor-Chefe

Ma. Édina de Fatima de Almeida
Editora-Assistente

Dr. Lucas da Silva Martinez
Editor-Chefe Adjunto

Me. Fernando Vieira Cruz
Editora-Assistente

Dra. Alessandra Fontes Carvalho da Rocha
Kuklinski Pereira
Editor-Assistente

Bela. Laura Valerio Sena
Editora-Assistente

Dra. Danielle Ferreira Medeiro da Silva de
Araújo
Editora-Assistente

Me. Ronaldo Silva
Editor-Assistente

Bela. Valéria Lago Luzardo
Editora-Assistente

Conselho Editorial

Dra. Ahtziri Erendira Molina Roldán
Universidad Veracruzana, México

Dra. Marie Laure Geoffray
Université Sorbonne Nouvelle – Paris III, França

Dra. Denise Rosana da Silva Moraes
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Dra. Ludmila de Lima Brandão
Universidade Federal do Mato Grosso, Brasil

Dr. Djalma Thürler
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Dr. Marco Antonio Chávez Aguayo
Universidad de Guadalajara, México

Dr. Daniel Levine
University of Michigan, Estados Unidos

Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Dr. Fabricio Pereira da Silva
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Dra. Sandra Catalina Valdetaro
Universidad Nacional de Rosario, Argentina

Dr. Francisco Xavier Freire Rodrigues
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Dra. Susana Dominzaín
Universidad de la República, Uruguai

Dra. Isabel Cristina Chaves Lopes
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Dra. Suzana Ferreira Paulino
Faculdade Integrada de Pernambuco, Brasil

Dr. José Serafim Bertoloto
Universidade de Cuiabá, Brasil

Dr. Wilson Enrique Araque Jaramillo
Universidad Andina Simón Bolívar, Equador

Sumário

Apresentação	5
<i>Adilson Tadeu Basquerote, Eduardo Pimentel Menezes, Tomás Raúl Gómez Hernández</i>	
Diseño de Herramienta para la Educación Ambiental en la formación del licenciado en Educación Química: una experiencia en la Universidad de Guantánamo, Cuba	9
<i>Bárbara Acela Quintero Castro, Náyade Sainz Amador, Francisco Bayeux Guevara, Adilson Tadeu Basquerote, Eduardo Pimentel Menezes</i>	
Plano de arborização escolar como prática para a sustentabilidade ambiental urbana	20
<i>Rogério Oliveira de Melo, Fabricio David Simplicio Aniceto, Pâmela Vitória da Silva, Atila Monique Bezerra da Silva</i>	
Ciências no contraturno: atividade que possibilita o diálogo entre a teoria e prática no extremo sul catarinense	33
<i>Amanda dos Santos Vieira, Camila Bristot Dassoler</i>	
Índice de qualidade do ar do estado de Mato Grosso do Sul (MS): futuras preocupações	42
<i>Maria Helena Pereira Vieira, Suzete Rosana de Castro Wiziack, Icléia Albuquerque de Vargas, Jéssica Vieira</i>	
Percepción ambiental de ciclistas de Cochabamba: Un estudio de topofilia y topofobia	57
<i>Nirvana Cordeiro, Icléia Alburquerque de Vargas, Suzete Rosana de Castro Wiziack</i>	

Apresentação

Adilson Tadeu Basquerote

Eduardo Pimentel Menezes

Tomás Raúl Gómez Hernández

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - Lei nº 9795/1999, Art 1º).

O acelerado desenvolvimento econômico e tecnológico verificado sobretudo no século XX colocou em pauta discussões sobre o Desenvolvimento Sustentável e a Sustentabilidade. Desde sua criação pela Comissão Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente da ONU em 1987, o conceito de Desenvolvimento Sustentável procura desenvolver, nos cidadãos, a consciência crítica sobre o consumo e a sustentabilidade, entendendo que a desestruturação das distintas sociedades promove o desequilíbrio natural.

Nesse sentido, torna-se necessários os preceitos da sustentabilidade, intencionando a satisfação das necessidades atuais, sem comprometer as gerações futuras, pois o saber ambiental emerge de uma reflexão sobre a construção da própria vida humana no planeta. Portanto, a sociedade atual possui desafios complexos e necessita de ações coletivas que redefinam as relações produtivas, culturais e sociais que priorizem a vivência sustentável. Nessa direção, a educação ambiental se configura como uma importante ferramenta na formação da consciência ambiental, ao possibilitar o desenvolvimento de distintos olhares sobre o mundo a partir do conhecimento de novos modos de vida, consumo, produção e também de alternativas que viabilizam nossa existência.

Assim, cientes da importância da Educação Ambiental na direção de desenvolver instrumentos que possibilitam a sociedade maximizar discussões e ações sensíveis em relação às questões ambientais, como forma de proporcionar uma sociedade a compreensão da dinâmica do ambiente e as relações dos elementos naturais e sociais.

O entendimento dessas interações induz a uma reflexão sobre os processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído.

Refletindo sobre o tema, a obra **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: PRÁTICAS, SABERES E PRINCÍPIOS** apresenta em seus seis capítulos, um panorama sobre a temática da relação dos seres humanos com a natureza, bem como proposições sobre estratégias de ensino e de aprendizagem que coadunam ou corroboram para tal. Abrangendo distintos espaços geográficos, o livro apresenta estudos desenvolvidos por professores/pesquisadores de distintas instituições do Brasil, Bolívia e Cuba.

De maneira específica, no primeiro capítulo, **Diseño de herramienta para la Educación Ambientale en la formación del licenciado en Educación Química: una experiencia en la Universidad de Guantánamo, Cuba**, Náyade Sainz Amador, Bárbara Acela Quintero Castro, Francisco Bayeux Guevara, Adilson Tadeu Basquerote e Eduardo Pimentel Menezes apresentam uma proposta de material de apoio pedagógico como ferramenta de educação ambiental na formação do Bacharelado em Educação Química, que promova a atenção dos alunos da disciplina e alcance uma aprendizagem significativa com o desenvolvimento das competências do Ser, Saber, Saber fazer, Saber ser/Valorizar. Nele, os autores utilizaram o método de pesquisa descritiva transversal, por meio de métodos teóricos e empíricos, para atualizar aspectos em treinamento ambiental, além de uma avaliação de sua eficácia a partir de entrevistas.

Os autores concluíram que o material de apoio pedagógico elaborado, com base em tarefas educativas para o programa da disciplina "Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável", facilitou a aprendizagem e motivação, conhecimento e compreensão do ambiente, a promoção do pensamento crítico e reflexivo, aspectos culturais e a construção de argumentos a partir de diversas posições de futuros professores, aperfeiçoando o ensino da disciplina de química.

O capítulo número dois, **Plano de arborização escolar como prática para a sustentabilidade ambiental urbana**, escrito por Rogério Oliveira de Melo, Átila Monique Bezerra da Silva, Pâmela Vitória da Silva e Fabricio David Simplicio Aniceto apresentam uma ação de arborização desenvolvida na Escola Estadual Senador Francisco Pessoa de Queiroz, no Cabo de Santo Agostinho/PE, com o objetivo de incentivar a Educação Ambiental da comunidade escolar. Os autores realizaram um diagnóstico das espécies arbóreas existentes na área da escola, bem como foram analisados os espaços aptos para plantio de mudas. A execução do projeto contou com a participação dos estudantes em atividades teóricas e práticas. Os resultados demonstraram a falta de árvores na área da escola e a predominância de áreas viáveis para plantio. As espécies presentes na escola são, em sua maioria, exóticas. Diante do

plantio realizado, é esperado que a flora nativa introduzida possa contribuir com as atividades da comunidade escolar, melhorando práticas de ensino existentes e aproveitando dos benefícios esperados da arborização em ambientes urbanos.

Ciências no contraturno: atividade que possibilita o diálogo entre a teoria e prática no extremo sul catarinense é o capítulo número 3. Nele, as autoras Amanda dos Santos Vieira e Camila Bristot Dassoler apresentam um estudo que buscou como se estrutura um projeto de aulas no contraturno dentro de uma instituição no extremo sul catarinense, identificando como se estrutura o ambiente do projeto estudado, analisando as temáticas desenvolvidas com os alunos e traçando quais são os públicos atendidos pelo projeto. Nesse sentido, optaram por uma atividade de ciências que ocorre no contraturno em uma instituição privada que atende estudantes de distintos vínculos institucionais. Os dados colhidos por meio de entrevista com uma estagiária do projeto e análise documental do Projeto.

Os dados evidenciaram a importância das aulas no contraturno, sobretudo dentro das temáticas relacionadas a ciências, ao possibilitar novos questionamentos e conhecimentos não gerados na sala de aula no período regular. Para mais, evidenciou-se que as mesmas, se configuraram com espaços de aprendizagem para estudantes com vínculos institucionais diversos não se restringindo aos estudantes da escola promotora. Além disso, verificou-se a adoção de distintas metodologias que podem promover maior aprendizagem.

O capítulo quatro, **Índice de qualidade do ar do Estado de Mato Grosso Do Sul - Ms: futuras preocupações**, redigido por Maria Helena Pereira Vieira, Suzete Rosana de Castro Wiziack, Icléia Albuquerque de Vargas e Jéssica Vieira apresenta o Índice de Qualidade do Ar no Estado do MS, analisando as condições com base na poluição atmosférica, tendo como indicador a frota veicular dos 79 municípios deste Estado no ano de 2020. Como resultado, os autores identificaram que a classificação dos Índices ficaram assim distribuídos: 49 em patamares Altos, 08 em Médios e 21 ficaram em patamares Baixos, indicando preocupações futuras, visto que 49 municípios apresentaram índices elevados de poluentes.

O quinto e último capítulo que compõe a obra, intitulado **Percepción ambiental de ciclistas de Cochabamba: Un estudio de topofilia y topofobia**, redigido por Nirvana Cordeiro, Icléia Albuquerque de Vargas e Suzete Rosana de Castro Wiziack, analisou a eficácia do uso de fotografias como instrumento para diagnosticar a percepção ambiental das pessoas nos aspectos de topofilia e topofobia. O estudo realizado com um grupo de 17 ciclistas de montanha do departamento de Cochabamba-Bolívia, por meio da Metodologia Kozel utilizou a decodificação dos registros fotográficos. Omo

resultado, identificou-se que os ciclistas se sentem parte do ambiente em que praticam o esporte, em termos de paisagens que lhes são agradáveis e que se afastam desse ambiente quando a paisagem lhes causa aversão. Para mais o estudo identificou os principais problemas ambientais que a cidade possui, sob o olhar desse grupo de pessoas e quais são os aspectos que mais cativam o ciclista durante a prática esportiva.

Que a leitura seja convidativa.

Diseño de Herramienta para la Educación Ambiental en la formación del licenciado en Educación Química: una experiencia en la Universidad de Guantánamo, Cuba

Bárbara Acela Quintero Castro^{*}

Náyade Sainz Amador^{**}

Francisco Bayeux Guevara^{***}

Adilson Tadeu Basquerote^{****}

Eduardo Pimentel Menezes^{*****}

Introducción

Los problemas que afectan el medioambiente son cada día más graves, poniendo en riesgo en esa misma medida la vida en el planeta, lo que convierte a la problemática ambiental, al afectar a todos los habitantes por igual, en una de las principales preocupaciones cuya solución exige que el hombre posea conocimientos acerca de este particular y sus problemas afines que los animen a transitar hacia la sostenibilidad.

En Cuba se materializa la voluntad política a favor de la protección y conservación del medioambiente en la Constitución de la República, en el ordenamiento legislativo y

^{*} M.Sc. Profesor Auxiliar. Centro de Estudios de Desarrollo Local de la Universidad de Guantánamo. ORCID: <https://orcid.org/:0000-0003-0815-3442>.

E-mail: barbaraqc@cug.co.cu

^{**} M. Sc. Profesora Instructora, Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES). Cuba. ORCID: <https://orcid.org/:0000-0001-5456-0941>

E-mail: amador6507@nauta.cu, nayade@catedes2.gtmo.inf.cu

^{***} Dr. C. Profesor Titular. Institución: Vicerrectoría Primera. Universidad de Guantánamo. ORCID <https://orcid.org/:0000-0003-0815-3442>.

Email: fbayeux@cug.co.cu

^{****} Dr.C. Profesor titular. Universidad para el Desarrollo de Alto Valle de Itajaí (UNIDAVI). Brasil. ORCID: <https://orcid.org/:0000-0002-6328-1714>

E-mail: adilson.silva@unidavi.edu.br

^{*****} Dr.C. Profesor titular, Universidad Estatal de Río de Janeiro - UERJ y Pontificia Universidad Católica - PUC-Rio. Brasil.

E-mail: epmenezes30@gmail.com

en los documentos que rigen las actividades que en este sentido se organizan en organismos e instituciones del Estado, de manera que se garantice el desarrollo económico y social y, sobre todo, para la salud y supervivencia de la especie humana.

Guantánamo constituye uno de los territorios del oriente cubano que atesora un mayor número de áreas protegidas. Posee el complejo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa; el Parque Nacional “Alejandro de Humboldt”, el más extenso del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y el corazón de la Reserva de la Biosfera “Cuchillas del Toa”; en la meseta de Iberia, localizada en el municipio de Yateras, se divisa una impresionante vegetación y afluentes de varios arroyos; el Parque Turístico “Yumurí” en Baracoa, resulta un bello litoral con varias playas, un singular túnel llamado “Paso de los Alemanes”, que permite llegar al área protegida del Cañón del río Yumurí, ingenio de la naturaleza; el tibaracón (dunas de arena) del río Toa en Baracoa; Los “Monitongos”, representan bellezas esculturales, formadas por un sistema rocoso montañoso. En el municipio San Antonio del Sur, zona semidesértica, conocida como Franja Costera Sur, se destaca la Reserva Ecológica Baitiquirí.

La política de Medio Ambiente para el desarrollo está consagrada a que el Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza.

Diversas han sido las variantes metodológicas y las acciones llevadas a cabo en las instituciones de la Educación Superior para la puesta en práctica de una estrategia dirigida a la introducción de la dimensión ambiental en las diferentes carreras, pero se ha determinado como una de las principales insuficiencias, que las concepciones sobre el medioambiente se introducen en las clases sin enfrentar a los estudiantes a situaciones reales o simuladas con la cotidianidad de la sociedad, produciendo en ellos sólo una acumulación de conocimientos que luego son olvidados, al no vincularlos con problemas prácticos del contexto.

Esto se refleja en la Licenciatura en Educación Química, en la que constituye uno de los pilares esenciales garantizar la formación de un profesor con competencias, que promueva el desarrollo de una conducta ambiental responsable en los adolescentes y jóvenes que educa, para lo que debe apropiarse de las herramientas gnoseológicas, didácticas y metodológicas que le permitan acompañarlos y orientarlos.

Atendiendo a estas ideas, en el plan de estudio para el curso 2019-2020, como una de las transformaciones ocurridas, forma parte del currículo base de la carrera la asignatura “Educación ambiental para el Desarrollo Sostenible”, a partir de que se indica en los documentos normativos, mantener la integración de todas las asignaturas de la disciplina Química, con las estrategias de la carrera, en este caso, la de Medioambiente, aprovechando situaciones analíticas en donde se haga presente esta vinculación. Esto demanda de acciones inteligentes y creativas por parte de los docentes, con énfasis en el vínculo con su entorno.

Sobre la base de las ideas expuestas, es importante considerar, la importancia de utilizar los materiales de apoyo docente, los que reúnen los recursos y medios que facilitan el proceso docente-educativo, ofrecen al docente una manera más sencilla mediante una ruta que facilite el aprendizaje y capacidad de motivación, a través de cualquier dispositivo diseñado, con el objetivo de facilitar toda la adquisición de nuevos conocimientos y competencias a los estudiantes, tal es el caso del que se diseña como propuesta de este trabajo.

En ese sentido, el objetivo general es facilitar el proceso de formación de Licenciados en Educación. Química con competencias, que promuevan el desarrollo de una conducta ambiental responsable en ellos y en los adolescentes y jóvenes que educa, con el empleo de una herramienta de apoyo docente contextualizada a su entorno territorial. Como objetivos específicos se busca elaborar tareas educativas para el programa de la asignatura “Educación medioambiental para el desarrollo sostenible”, que capte la atención de los estudiantes y logre un aprendizaje significativo. Además, aprovechar las potencialidades instructivas y educativas del medio ambiente territorial, que faciliten al máximo el cambio deseado en el comportamiento de los futuros docentes en su formación y posterior aplicabilidad en su desempeño con sus educandos.

Métodos de investigación

Se toma como objeto de estudio la carrera de Licenciatura en Educación Química, perteneciente a la Facultad de Educación de la Universidad de Guantánamo. Se realizó el diagnóstico con el objetivo de identificar las buenas prácticas e integrarlas con herramientas que posibiliten la mejora del proceso de estudio del medioambiente a través de la asignatura, con contenidos vinculados al contexto territorial. Durante el desarrollo del trabajo se aplicó la observación directa, la entrevista semiestructurada, la encuesta cualitativa, el análisis de documentos y el análisis porcentual para el procesamiento de los datos obtenidos.

Para la encuesta cualitativa se emplearon los ítems: definición de Educación ambiental y aplicabilidad de sus principios y fines, proceso docente -educativo, herramientas pedagógicas, cultura ambiental y estilos de vida y articulación con el contexto territorial. Esta permitió integrar las diversas competencias que se pretendieron evaluar. Las preguntas abarcaron:

1 - La racionalidad teórica a partir de adquirir un sentido de pertenencia de los docentes en formación, el compromiso durante sus vidas para la conservación, aprovechamiento y mejoramiento del medio ambiente y la valoración de las potencialidades endógenas, los fenómenos naturales, socio-económicos y culturales del medio ambiente y el desarrollo, que se constituyeron en el Ser.

2 - La racionalidad práctica, desde la elaboración de reflexiones sobre el objeto y sentido de la educación ambiental para la sostenibilidad, cómo relacionarse adecuadamente con el medio ambiente, cómo comportarse, cómo trabajar en equipo para interactuar con el medio ambiente a partir de acciones educativas contextualizadas que fomenten los valores de la sostenibilidad, la creación o modificación de actitudes que los maduren y la permanente actualización de conductas en las que los aplique, que es el Saber Hacer.

3 - El conocer, desde la importancia y el equilibrio de la naturaleza que los rodea, descubrir su entorno.

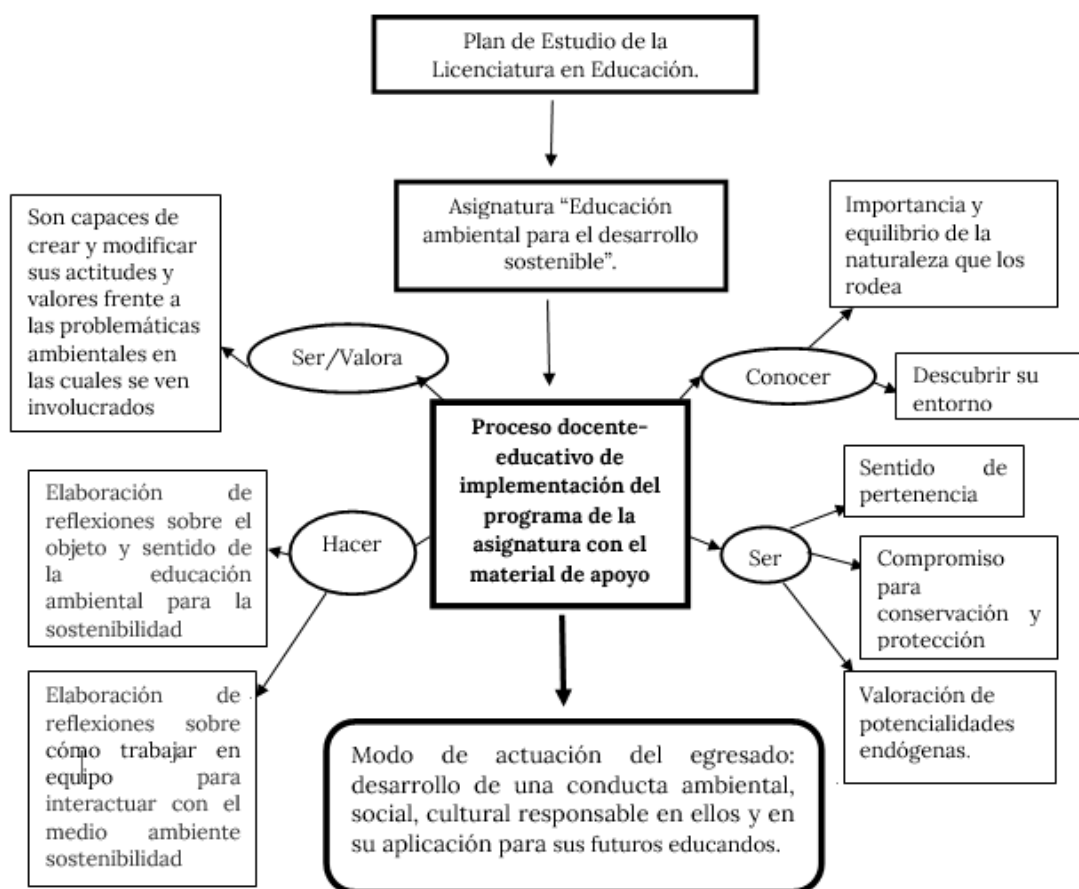
4 - Las competencias actitudinales, el Saber Ser y Valorar, la adquisición de una actitud ética en el desarrollo sostenible en cuanto al manejo del medio ambiente natural y el del municipio. En este sentido que hayan sido capaces de crear y modificar sus actitudes y valores frente a las problemáticas ambientales en las cuales se ven involucrados.

5 - Cómo se desarrolla el proceso docente- educativo durante la impartición del programa de la asignatura.

6 - Con qué herramientas pedagógicas han contado los profesores y con cuáles les gustaría a ellos contar para el desarrollo del programa de la asignatura.

7 - En la siguiente Figura 1, se establecen los elementos que se articulan en el proceso docente-educativo a través del cual se llevó a cabo la implementación del programa de la asignatura con el empleo del material docente:

Figura 1 – Plan de Estudio de la Licenciatura en Educación Química.



Fuente: Preparado por los autores (2022).

Se utilizaron documentos de referencia que rigen la política ambiental como la Ley 81 del Medio Ambiente, sobre áreas protegidas, el Plan de Estudios E de la carrera Licenciatura en Educación. Química, los documentos normativos del 3er Perfeccionamiento Educacional, la Guía turística de Guantánamo, entre otros.

Resultados y Discusión

Fueron creados espacios de discusión en los cuales los estudiantes recurrieron a fundamentos teóricos para elaborar argumentos y explicaciones. Analizando el resultado de la aplicación de los métodos de investigación y los enfoques en la dinámica del proceso docente-educativo, en una muestra de 35 futuros docentes se apreció mediante la entrevista semiestructurada, que el 99,5% tiene sentido de pertenencia por el medioambiente, compromiso con su conservación, aprovechamiento y protección, desde las relaciones sociedad- naturaleza, valoran las potencialidades endógenas, la

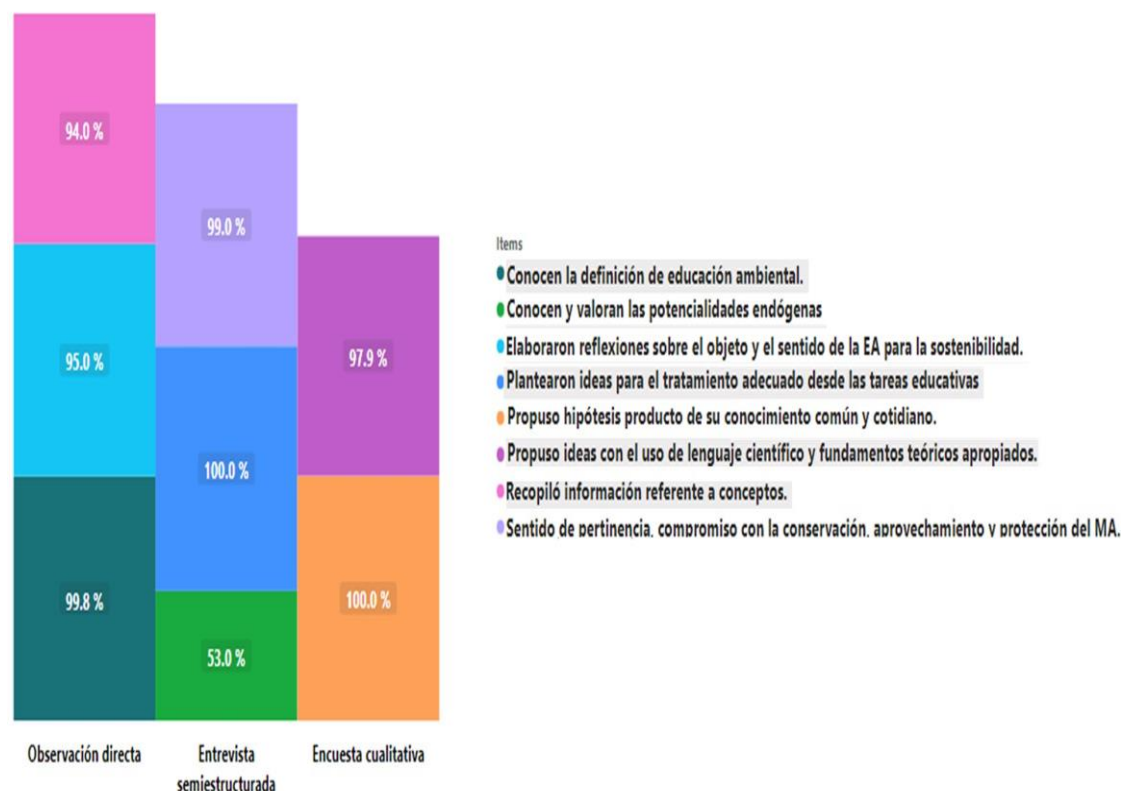
riqueza natural autóctona y la importancia de la sostenibilidad en el territorio guantanamero. Consideran de gran importancia la necesidad de proteger y restaurar los ecosistemas naturales con las condiciones que exige la biosfera para su normal existencia, al analizar los problemas territoriales en este campo, sus causas y las vías factibles de solución y prevención.

Se pudo mostrar que el 53% de los estudiantes conocía las potencialidades endógenas del territorio guantanamero abordadas en las tareas educativas. En términos generales, se observó que el 10% de los entrevistados, se mostró interesado en proponer el análisis y las soluciones a las situaciones planteadas en las tareas educativas; describieron los análisis a realizar y plantearon ideas para su tratamiento adecuado y mitigar los impactos negativos. Por tanto, se arriba a la conclusión de que el material empleado permitió conocer sobre la situación ambiental y se acerca más al entorno donde vive el docente en formación.

Mediante la observación directa se constató que el 94% de ellos recopiló información referente a los conceptos estudiados en las clases de la asignatura y el 95% elaboró reflexiones sobre el objeto y sentido de la educación ambiental para la sostenibilidad. Se destaca, además, que el empleo de este método propició detectar algunas limitaciones en la metodología de la clase, que sirven para establecer modificaciones que perfeccionen la construcción de los conceptos estudiados.

Respecto a la encuesta cualitativa, los resultados exhiben que el 100% propuso hipótesis que son productos de su conocimiento común y cotidiano; el 97.9% realizó un análisis completo de los problemas y propuso ideas, haciendo uso de un lenguaje científico y fundamentos teóricos apropiados como se presenta en la Figura 2.

Figura 2 – Datos resultantes de los alumnos.



Fuente: Preparado por los autores (2022).

El escenario actual de nuestros recursos aire, agua y suelo no son nada alentadores. Detengámonos un momento y reflexionemos, una vez más, sobre esta problemática para lograr un aprendizaje duradero y prometedor, para lo que los autores les proponemos facilitar el proceso docente-educativo de la asignatura compartiéndonos las actividades que le sugerimos y que a continuación se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1 – Relación de las tareas educativas que sustentan el material de apoyo

No	Tareas educativas
1	En Cuba existen documentos sobre medioambiente que establecen los principios que rigen la política ambiental, a fin de protegerlo y contribuir a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible. Relacione cómo está plasmada la temática medioambiental en los documentos programáticos y normativos principales de nuestro país.
2	La participación comunitaria es un importante instrumento para transitar hacia el desarrollo sostenible a escala territorial. Mediante la búsqueda de soluciones colectivas a los problemas

	ambientales se puede concretar una conducta responsable. ¿Qué tipo de ciudadano considera ud que requiere tal conducta?
3	Existen fuentes de contaminación que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono. a) Opine sobre las medidas que se deben tomar para atenuar esta situación ambiental. b) Indague en su localidad los centros que utilizan productos que provocan la destrucción de la capa de ozono. c) Visite uno de ellos y compruebe las medidas que se toman para evitar la propagación de esos productos. d) Intercambie con los trabajadores sobre la importancia del cumplimiento cabal de estas medidas.
4	Retome el concepto de medio ambiente. Realice las siguientes acciones: a) Después de leer e interpretar, analice, si en los objetivos formativos del programa para la enseñanza de la Química en el 8vo grado de la secundaria básica, aparecen de manera explícita, las dimensiones reconocidas en el concepto de medioambiente o subyacen en el contexto de los mismos. b) Argumente cuáles serían las potencialidades que se pueden explotar desde ese objetivo que aparentemente no tiene una dimensión ambiental.
5	La participación efectiva es esencial para el desarrollo orientado a la protección del medio ambiente y la elevación de la calidad de vida de los seres humanos. Valore la siguiente afirmación: “La transformación del medio ambiente por las actividades del ser humano tiene consecuencias dramáticas en la salud y la seguridad alimentaria”.
6	Durante las clases, se estudiaron varios conceptos relacionados con la Educación medioambiental. Utilícelos para responder las siguientes interrogantes. a) Deduzca la relación medio ambiente- cultura ambiental, teniendo en cuenta sus características, propósitos y alcance, así como de la interdependencia entre ambos conceptos. b) Valore la siguiente afirmación: “Es importante construir una sociedad con cultura ambiental para formar un ciudadano comprometido y respetuoso con el medio ambiente, sensibilizado con la situación ambiental, conocedor de los aspectos básicos con el medio que lo rodea, ejemplo para los demás con buenos hábitos ambientales y protagonista en la resolución de problemas ambientales”.
7	En la Franja Costera Sur se destaca la Reserva Ecológica Baitiquirí, que experimenta desde hace más de 10 años significativas afectaciones en su ecosistema. ¿Cuáles considera ud, son las causas y consecuencias de este problema ambiental? Puede utilizar la Estrategia Ambiental Nacional.
8	Localice y lea el artículo del Comandante en Jefe Fidel Castro: “El mundo medio siglo después”. A continuación, exprese su consideración acerca de cómo en dicho artículo se emplea el sistema de conocimientos y de valores ambientales.
9	Existen insuficiencias en el trabajo de las instituciones educativas por falta de un accionar con carácter coherente, integral y sistemático que integre los esfuerzos para el tratamiento a la problemática ambiental. Con el empleo de los conocimientos adquiridos durante las clases de la asignatura: a) Menciona algunas de estas insuficiencias. b) Propón una intervención pedagógica de educación ambiental para solucionarla. c) Investiga qué departamento de tu escuela se encarga del saneamiento de los residuos

	<p>sólidos y el lugar de vertimiento. Lista las principales sustancias presentes (petróleo, materia orgánica, etc.).</p> <p>d) Planifica charlas para estudiantes de otras carreras sobre la labor ambientalista.</p> <p>e) Redacta un comentario sobre cambio climático, contaminación atmosférica, capa de ozono, efecto invernadero, calentamiento global, con el objetivo de sensibilizar a los pobladores de la comunidad educativa, en la solución de los problemas ambientales de su entorno.</p>
10	<p>El virus COVID-19 es un virus envuelto con una membrana externa frágil. Los virus envueltos, generalmente, son menos estables en el medio ambiente y son más susceptibles a los oxidantes, como el cloro.</p> <p>a) Argumente cómo el medio ambiente puede afectar la forma en que se propaga el virus.</p> <p>b) Proponga medidas organizativas de salud en los centros de educación en las condiciones de la nueva normalidad a partir de la COVID-19.</p> <p>c) Valore qué importancia tiene lograr una percepción objetiva desde el análisis en su actuación.</p> <p>d) Elabore un dibujo que muestre esta problemática ambiental. Anexe un breve comentario sobre el mismo.</p>
11	<p>A partir de estudiar la composición de las moléculas del virus que produce la COVID-19 y las reacciones que estas pueden catalizar, con la vinculación de los investigadores de diferentes ciencias para lograr soluciones a problemas ecológicos o nuevas moléculas con poder terapéutico o de diagnóstico, se pudieron obtener procedimientos menos contaminantes, catalizadores más eficaces, materiales biodegradables, herramientas de descontaminación más seguras, entre otras.</p> <p>Elabore un comentario sobre este fundamento, vinculándolo con la educación ambiental y el desarrollo sostenible.</p>
12	<p>La bahía de Guantánamo, bahía de bolsa, posee un área de 480,4 km² y una profundidad máxima de 20 m. La contaminación de la bahía, presenta un incremento gradual del deterioro ambiental y de los eventos de florecimientos fitoplanctónicos, que han provocado afectaciones a la fauna marina (crustáceos, peces) y en las aves. Se identifica al río Guaso como la principal fuente terrestre de contaminación, en la desembocadura.</p> <p>a) Comente la problemática, desde la relación hombre-medioambiente y su entorno, tome como base las definiciones de medioambiente, problema ambiental, cultura ambiental, educación ambiental.</p> <p>b) Sugiera a los habitantes de comunidades del entorno del río Guaso, algunas acciones para revertir el deterioro ecológico existente en la actualidad</p>
13	<p>Lea los 10 principios rectores de la educación ambiental estudiados durante el programa de la asignatura y comente su consideración acerca de la necesidad de tenerlos en cuenta en la planificación, organización, ejecución y control de sus clases.</p>
14	<p>En la vía hacia Maisí, el viajero pasa por una vegetación de cocotero y cacaotero de Baracoa, y continúa su recorrido a través de un paisaje que combina elegantemente las costas con las montañas.</p> <p>Desde su punto de vista, sugiera a los habitantes y actores de las comunidades de ese entorno, tres tareas de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente</p>
15	<p>Desde la meseta de Iberia, localizada en el municipio de Yateras, se divisa una impresionante</p>

	vegetación y afluentes de varios arroyos con saltos rápidos y encañonados. Si ud participara en un campamento de Ecoturismo en ese lugar, ¿qué mensajes transmitiría con contenido conservador, que incentiven el contacto sano y respetuoso con la naturaleza?
16	Los “Monitongos” representan bellezas esculturales, formadas por un sistema rocoso montañoso propio de la zona de Guantánamo. Argumente las potencialidades que tiene este sitio para desarrollar una conciencia ecológica en las personas
17	El parque “Majayara”, elemento natural de alto valor y el más importante para la arqueología, posee un sistema de terrazas y un conjunto de galerías subterráneas, construcciones de canales aborígenes para el abasto de agua, es rica en su flora y fauna con especies en peligro de extinción y algunas no observadas en otras regiones del país, es un sendero ecoarqueológico, que avala a Guantánamo como la capital taína de Cuba. ¿Cuáles serían dos de las acciones fundamentales para la difusión y promoción, que permitan generar el desarrollo de una cultura ambiental en este sitio?
18	El Parque Nacional “Alejandro de Humboldt”, el más extenso del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y el corazón de la Reserva de la Biosfera “Cuchillas del Toa”, ocupa una superficie de 69 341ha, con gran variedad de ecosistemas que comprenden zonas marinas, ríos, llanuras, mesetas y montañas de gran altura. Investigue acerca de las medidas de protección y conservación establecidas, en este Patrimonio de la Humanidad enclavado en Guantánamo, como parte de la Tarea Vida, para elevar la percepción del riesgo y aumentar el nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población, y también para aminorar la incidencia de incendios forestales que se producen en este contexto.
19	En Baracoa se localiza el Parque Turístico “Yumurí”, el que resulta un bello litoral con varias playas, un singular túnel llamado “Paso de los Alemanes”, que permite llegar al área protegida del Cañón del río Yumurí, ingenio de la naturaleza, a través de un sendero fluvial en bote, que encierra un silencioso ambiente verde, aves, para apreciar. Proponga tres acciones, desde su punto de vista, que pudieran formar parte de un plan para lograr una efectiva conservación y desarrollo sostenible del área.
20	Cuba, pese a sus limitados recursos materiales, tiene mucho que enseñar, sobre cómo hace retroceder en sus montañas la pobreza de los suelos. Investigue sobre este particular y diga qué acciones se realizan en su localidad para la prevención de los problemas ambientales, desde la concepción del desarrollo sostenible.

Fuente: Preparado por los autores (2022).

Conclusiones

En el material de apoyo docente diseñado se abordaron problemáticas que involucraban aspectos científicos, sociales y ambientales en diferentes contextos, con las cuales se logró un mejoramiento de las habilidades interpretativas, propositivas y argumentativas de los futuros docentes a través del desarrollo y evaluación de las tareas educativas.

Esta herramienta promovió el desarrollo de una conducta ambiental, social, cultural responsable en ellos y en su aplicación para la formación de sus futuros educandos, a partir de que fortaleció los valores en los futuros docentes sobre la protección del medio ambiente, en el conocimiento y sentido de pertenencia hacia su localidad y territorio y las vías factibles de solución y prevención de las problemáticas presentes.

Constituyó una guía para la enseñanza por su facilidad de uso, versatilidad, capacidad de motivación, el desarrollo de habilidades metacognitivas y su adecuación al ritmo de estudio.

Todo lo anterior corroboró, a partir del empleo de métodos de investigación teóricos y empíricos, su contribución al perfeccionamiento del proceso docente educativo de la asignatura Educación medioambiental para el Desarrollo Sostenible en la carrera Licenciatura en Educación. Química, para la cual fue diseñado.

Referencias

CUBA. Ley No. 81. "**Ley de Medio Ambiente**" y **Decretos Leyes Complementarios**. Dirección de Política Ambiental. CITMA, 1997.

GUÍA TURÍSTICA DE GUANTÁNAMO. **Guantánamo y su naturaleza**. Oficina de Información Turística. La Habana, 2017.

Plano de arborização escolar como prática para a sustentabilidade ambiental urbana

Rogério Oliveira de Melo*

Fabricio David Simplicio Aniceto**

Pâmela Vitória da Silva***

Atila Monique Bezerra da Silva****

Introdução

Dentre os impactos ambientais causados pela densidade demográfica elevada, estão os provenientes da supressão e vulnerabilidade dos pequenos fragmentos florestais da Mata Atlântica, que tem provocado inúmeros questionamentos quanto ao planejamento e à gestão das cidades brasileiras (COCCO; PIPPI; WEISS, 2021). Para Barros (2020), essas tendências de urbanização podem ocasionar o aumento das ilhas de calor, impermeabilização do solo e alteração do ciclo hidrológico, além de afetar as composições paisagísticas das cidades (SILVA *et al.*, 2020).

Conforme apontam Dangulla *et al.* (2020), a cobertura vegetal desempenha uma função essencial nas áreas urbanas, fornecendo benefícios ambientais, sociais e econômicos à população. Esses aspectos abrangem a modificação microclimática, devido à diminuição da temperatura superficial e do ar (NEVES *et al.*, 2021), infiltração da água no solo (VILAÇA *et al.*, 2016) e fornece habitat e formas de alimentação à fauna de remanescentes florestais próximos (SANTOS; FONSECA; GONÇALVES, 2019).

* Agrônomo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Mestre em Agronomia (Ciências do Solo) pela UFRPE. Doutor em Engenharia Agrícola pela UFRPE. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *campus* Cabo de Santo Agostinho.

E-mail: rogerio.melo@cabo.ifpe.edu.br

** Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.

E-mail: fdsa@discente.ifpe.edu.br

*** Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.

E-mail: pvs@discente.ifpe.edu.br

**** Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.

E-mail: ambs2@discente.ifpe.edu.br

Para Deus *et al.* (2014), devido às problemáticas socioambientais da atualidade, as práticas de Educação Ambiental (EA) representam um componente de grande relevância para a sociedade. Pesquisas demonstram que utilizar a arborização de espécies nativas dos biomas brasileiros como meio de promover a EA em escolas tem sido benéfico para as comunidades, como no plantio de mudas da Caatinga, em uma escola de Juazeiro/BA (DEUS *et al.*, 2014), e com atividades pedagógicas envolvendo espécies do Pampa, em escolas públicas de São Miguel/RS (ANDRADE *et al.*, 2017).

O município do Cabo de Santo Agostinho/PE, entretanto, enfrenta problemas em relação à falta de planejamento para o plantio de árvores em sua área urbana. De acordo com Aniceto, Gadelha e Paz (2022), a arborização de praças do bairro Cohab da cidade é composta por 64,86% de espécies exóticas, assim, essa notável frequência de flora exótica pode ocasionar transtornos à biodiversidade nativa e à saúde da população (NEVES *et al.*, 2021).

Ao realizar um estudo nas escolas públicas dos municípios do Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, em Pernambuco, Zaponi, Pereira e Silva (2017) constataram que apenas 11% dos docentes utilizam práticas pedagógicas abrangendo o reflorestamento com os estudantes. Neste sentido, surge a necessidade de implementar novas atividades envolvendo a temática em escolas públicas no município do Cabo de Santo Agostinho/PE, de forma a possibilitar melhorias ambientais no local de estudo e contribuir para o desenvolvimento de novos métodos de ensino-aprendizagem da comunidade escolar.

Queiroz (2018) afirma que os assuntos de botânica no ensino fundamental e médio podem ser de difícil compreensão para os estudantes, no entanto, aplicando projetos de arborização escolar, os mesmos terão maior facilidade na compreensão do assunto ao realizar atividades práticas. Consoante a esta questão, Lima *et al.* (2021) destacam que é importante explorar práticas inovadoras de ensino que compreendam o conhecimento das relações dos seres humanos entre si e com o meio onde estão inseridos, seja em escala local ou global, desenvolvendo uma melhor conectividade entre as disciplinas escolares e o aprendizado dos estudantes.

Desta maneira, tendo em vista a importância de despertar a consciência dos estudantes para as questões ambientais, este trabalho tem o objetivo de propor a arborização da Escola Estadual Senador Francisco Pessoa de Queiroz como ferramenta de incentivo à educação ambiental da comunidade escolar.

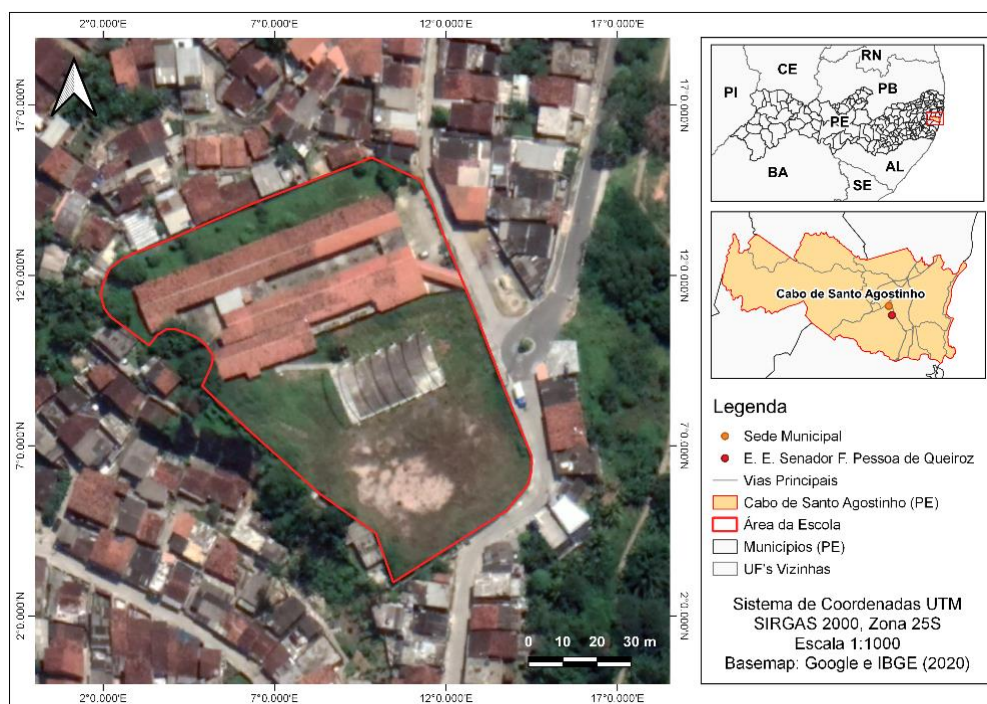
Metodologia

O município do Cabo de Santo Agostinho possui uma área de 445,34km², está localizado na Região Metropolitana do Recife (RMR), no estado de Pernambuco, e possui população estimada em 210.796 habitantes (IBGE, 2021). A cidade possui vegetação de domínio da Mata Atlântica, considerado um dos biomas mais devastados e ameaçados do planeta (CARDOSO, 2016), assim, ações que visem a conservação do bioma são de grande importância para manter o equilíbrio ecológico dos ecossistemas.

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Senador Francisco Pessoa de Queiroz, localizada no bairro Cohab, zona urbana da cidade do Cabo de Santo Agostinho, distante 1,5 km da sede municipal (Figura 1). A escola possui uma área de 8.252,4m² e atende 385 estudantes do ensino médio, distribuídos em 12 turmas que permanecem na unidade em período matutino e semi-integral. O corpo docente é constituído por 20 professores e a escola tem como estrutura física: 12 salas de aula, 3 banheiros, 1 refeitório, 1 biblioteca, 2 salas administrativas e 1 quadra de esportes.

O trabalho de campo foi realizado nos meses de novembro e dezembro de 2021. Inicialmente, foi elaborado um inventário da área escola para verificar a existência ou não de espécies arbóreas (árvores e palmeiras), considerando apenas os indivíduos com altura 1,0 m. As localizações dos espécimes encontrados foram georreferenciadas com a utilização de um *Global Positioning System* (GPS), modelo Garmin eTrex® 20x, e os dados transferidos para o software Google Earth Pro®.

Figura 1 – Localização da Escola Estadual Senador Francisco Pessoa de Queiroz, Cabo de Santo Agostinho (PE).



Fonte: Elaborado a partir do Google Earth (2020) e IBGE (2020).

A identificação botânica foi feita por meio de análise visual das estruturas vegetais, registro fotográfico e anotação do nome comum. A origem fitogeográfica, nativa ou exótica de biomas brasileiros, e nomenclatura científica foram consultadas na plataforma Flora e Funga do Brasil (2022). De forma complementar, foi observado se os indivíduos existentes no local obedecem ou não as recomendações de espaçamento entre construções estabelecidas no Manual de Arborização Urbana do Recife (2017).

Por meio da visita, também foi possível verificar os locais disponíveis para a inserção dos novos espécimes arbóreos, seguindo as orientações especificadas no Manual de Arborização Urbana do Recife (2017). A escolha do local adequado para o plantio foi feita considerando os seguintes critérios: espaço compatível para a circulação de pedestres; afastamento de construções (postes, paredes, instalações subterrâneas, etc.). Desse modo, o software Google Earth Pro® foi utilizado para obter a área construída e a área livre da escola, enquanto que o software nanoCAD® foi aplicado para elaborar um croqui com a localização das árvores implantadas.

As espécies adquiridas para plantio, preferencialmente nativas da Mata Atlântica ou de biomas brasileiros, foram doadas pelo viveiro de mudas do IFPE – Campus Vitória

de Santo Antônio. A seleção das espécies foi baseada na disponibilidade do viveiro e nas seguintes características: não possuir princípios tóxicos, alérgicos, frutos grandes, espinhos ou acúleos; dispor de velocidade de crescimento regular; possuir copas compatíveis com a área disponível e produzir boa sombra.

Baseado em métodos aplicados por D'Alencar *et al.* (2021), os estudantes protagonistas da E. E. Senador F. Pessoa de Queiroz, alunos que possuem grande participação nas ações da escola, foram convidados a participar do projeto através de uma palestra, que abordou a importância das árvores urbanas e o envolvimento dos discentes no plantio e manutenção das mudas. Com a participação dos estudantes, foi feita a marcação da área e abertura das covas nos locais para plantio. O espaçamento de plantio adotado foi 5x5 m e cada ponto marcado possuiu uma profundidade entre 20 e 30 cm, para tanto foram utilizados cavadores, enxadas, picaretas e trena manual.

Posteriormente, foi realizada uma adubação orgânica e as mudas foram plantadas. Ao final, foi feita uma contenção (coroamento) para que a água permaneça no local do plantio e, em seguida, as mudas foram irrigadas. Um indivíduo de cada espécie plantada foi identificado por meio de placa, colocada próximo à base da muda.

Resultados e discussão

Por meio do levantamento de dados, foram encontrados 29 indivíduos distribuídos em 12 espécies e 8 famílias botânicas (Tabela 1). A família de maior representatividade foi Arecaceae com 3 espécies, enquanto que as espécies com maior frequência relativa foram *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (34,48%), *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (13,78%) e *Psidium guajava* L. (10,34%), 3 espécies exóticas que representam 58,60% de todos os indivíduos arbóreos presentes na área da escola. Por outro lado, em estudo realizado por Cipriano *et al.* (2020) em escolas públicas de Uruçuí/PI, as espécies da família Anacardiaceae foram mais frequentes e a espécie mais dominante foi o Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), também exótica ao território brasileiro.

Tabela 1 – Lista de espécies arbóreas encontradas na E. E. Senador Francisco Pessoa de Queiroz, Cabo de Santo Agostinho (PE).

Família/espécie	Nome comum	NTI	FR(%)	O
ANACARDIACEAE				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro ¹	1	3,45	N
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-vermelha ¹	2	6,90	N
ARECACEAE				
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaúba-barriguda ^{1,2}	1	3,45	N
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Palmeira-veitchia	1	3,45	E

<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	Palmeira-rabo-de-peixe	1	3,45	E
FABACEAE				
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	10	34,48	E
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) E.Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil ²	2	6,90	N
MORACEAE				
<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira ¹	1	3,45	E
MYRTACEAE				
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira ¹	3	10,34	E
NYCTAGINACEAE				
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Buganvília ²	2	6,90	N
RUTACEAE				
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira ^{1,2}	4	13,78	E
URTICACEAE				
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba ¹	1	3,45	N
TOTAL		29	100	

Nota: NTI = número total de indivíduos; FR = frequência relativa; O = origem; ¹Espécies frutíferas; ²Espécies com espinhos ou acúleos; N = nativa; E = exótica.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Através da Tabela 1, é possível notar uma quantidade considerável (7) de espécies frutíferas presentes na E. E. Senador Francisco Pessoa de Queiroz, totalizando 44,83% dos espécimes inventariados. Nas escolas públicas de Uruçuí/PI foram encontrados resultados semelhantes, onde Cipriano *et al.* (2020) verificaram a existência de 9 espécies frutíferas, com destaque para *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (Oiti).

Estudos recentes consideram a arborização urbana como uma opção de recurso alimentar complementar para a população, possuindo um potencial para o combate à insegurança alimentar (RABELO *et al.*, 2019; BRITO; BORELLI, 2020). Por outro lado, Rabelo *et al.* (2019) afirmam que a presença de espécies com frutos grandes e pesados podem causar acidentes físicos às pessoas que circulam pelo local. Dessa maneira, as frutíferas encontradas na escola em estudo apresentam-se como adequadas para o ambiente escolar, visto que possuem frutos pequenos, como a *Amoreira* (*Morus nigra* L.), e servem de alimento para os estudantes.

Para Alves (2018), um dos principais problemas da arborização urbana é a presença de espécies com estruturas pontiagudas, como espinhos ou acúleos, pois os mesmos são capazes de causar ferimentos às pessoas que circulam pelos locais. Na escola avaliada foi possível encontrar 4 espécies que possuem essas estruturas vegetais, a exemplo da Macaúba-barriguda (*Acrocomia intumescens* Drude), no entanto, as plantas

não causam problemas para a comunidade escolar, uma vez que estão presentes em lugares adequados ou onde não ocorre grande fluxo de pessoas.

Na área de estudo, vale destacar também a presença de 1 indivíduo de *Nerium oleander* L. (Espirradeira), espécie não incluída no inventário por possuir hábito arbustivo, entretanto, não é recomendada de estar presente em áreas urbanas, em especial escolas, por apresentar substâncias tóxicas em toda sua estrutura vegetal (FANTINEL *et al.*, 2015), principalmente o látex da planta que pode causar irritação na pele, náuseas e outros distúrbios.

Com relação à origem fitogeográfica, foi verificado que 68,95% dos indivíduos arbóreos da escola são exóticos aos biomas brasileiros e 31,05% nativos. Alguns estudos recentes demonstram que, geralmente, espécies exóticas estão entre as mais dominantes em levantamentos da arborização de escolas, como em 3 escolas públicas de Itapipoca/CE (SANTOS, F. *et al.*, 2020), na Escola Técnica Presidente Vargas, em Mogi das Cruzes/SP (NAGASAWA *et al.*, 2020), e em 3 escolas públicas de Gurupi/TO (BATISTA *et al.*, 2016).

Diante do exposto, os dados apresentados corroboram com o estudo realizado por Aniceto, Gadelha e Paz (2022), no qual verificaram que a composição arbórea de praças do bairro Cohab do Cabo de Santo Agostinho/PE é composta por 60,65% de indivíduos exóticos. Esse cenário demonstra a alta existência de espécimes exóticos na área urbana do município em estudo e, conforme Neves *et al.* (2021), revela as práticas urbanísticas passadas, época na qual a preferência pela flora exótica era mais evidente e a seleção das espécies era feita sem avaliar as adversidades que sua presença ocasiona nos centros urbanos.

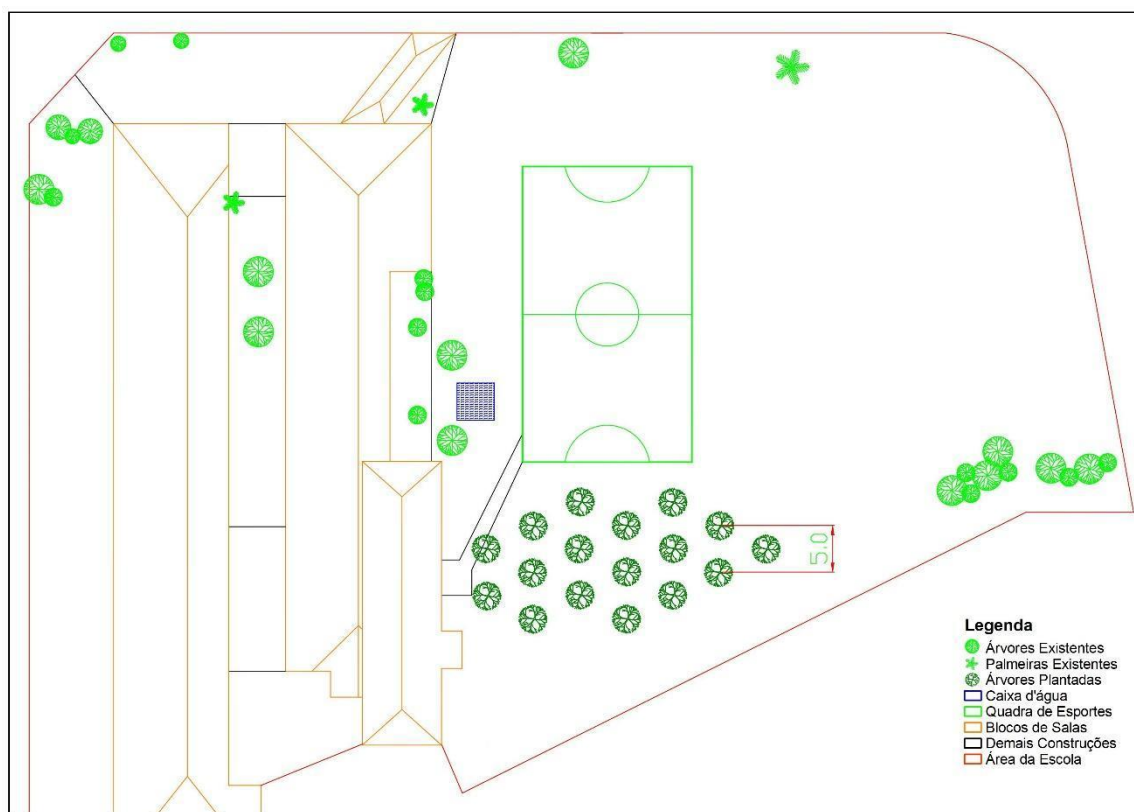
Ao avaliar o afastamento de construções, foi observado que 20 indivíduos (68,96%) estavam de acordo com as recomendações estabelecidas no Manual de Arborização Urbana do Recife (2017). Os 9 demais espécimes (31,04%) estavam em proximidade com as seguintes estruturas da escola: parede, poste e instalação subterrânea. No entanto, a vegetação não causava danos aos equipamentos. Para Gomes *et al.* (2016), a interferência da arborização com equipamentos urbanos pode ser amenizada com a execução de serviços de poda, entretanto, em determinados casos, as podas não são realizadas utilizando medidas técnicas adequadas, tornando a planta mais suscetível aos problemas fitossanitários.

A partir dos dados observados no diagnóstico, foi possível notar, como ilustra a Figura 2, que a escola possui um bom espaço disponível para implementação de projetos

de arborização, correspondendo a 4.800 m² de área livre. O plantio foi realizado em uma área de aproximadamente 425 m².

A área utilizada para o plantio possuía uma infestação de capim *Brachiaria*, sendo necessário contar com o auxílio dos funcionários da escola para realizar uma limpeza no raio de 1 metro (coroamento) dos locais selecionados para recebimento das mudas. Outra adversidade encontrada foram os resíduos de construção e demolição (tijolos, telhas, etc.) que estavam presentes no solo e dificultavam o plantio, sendo necessário removê-los. Em comparação com o projeto de arborização realizado por Santos, L. et al. (2020) em uma escola de Salinas/MG, o espaço usado para plantio não possuía nenhum tipo de vegetação, necessitando apenas realizar a descompactação do solo para, em seguida, introduzir os espécimes.

Figura 2 – Croqui da arborização existente e plantada na E. E. Senador Francisco Pessoa de Queiroz, Cabo de Santo Agostinho (PE).



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Com o auxílio dos estudantes, foi feito o plantio diversificado de 17 espécimes de 7 espécies arbóreas (Tabela 2). A maior parcela de espécimes plantados é nativa de biomas brasileiros (70,59%), a exemplo da Lofantera (*Lophanthera lactescens* Ducke), espécie nativa da Amazônia. As duas espécies exóticas utilizadas (29,41%) são bem adaptadas à região, o que irá contribuir para a melhoria estética do local, através das suas flores exuberantes, além de fornecer frutos para a comunidade escolar, critério pelo qual foi escolhida, no caso da Mangueira (*Mangifera indica* L.). O plantio de mudas de *Jacaranda mimosifolia* D. Don também pode ser verificado em escolas de Uruçuí/PI (CIPRIANO *et al.*, 2020), demonstrando a adaptabilidade da espécie em diferentes locais da região Nordeste.

Visando consolidar as informações transmitidas durante a parte teórica, os estudantes foram divididos em dois grupos e, após as orientações pertinentes sobre o plantio e acompanhados pelos organizadores do projeto, realizaram a abertura das covas e o plantio das mudas (Figura 3). O número de mudas plantadas na E. E. Senador Francisco Pessoa de Queiroz é semelhante às plantas introduzidas em uma escola estadual de Sergipe, onde D'Alencar *et al.* (2020) realizaram o plantio de 20 mudas com a participação dos estudantes. A Figura 3 ilustra o momento de plantio realizado com os estudantes.

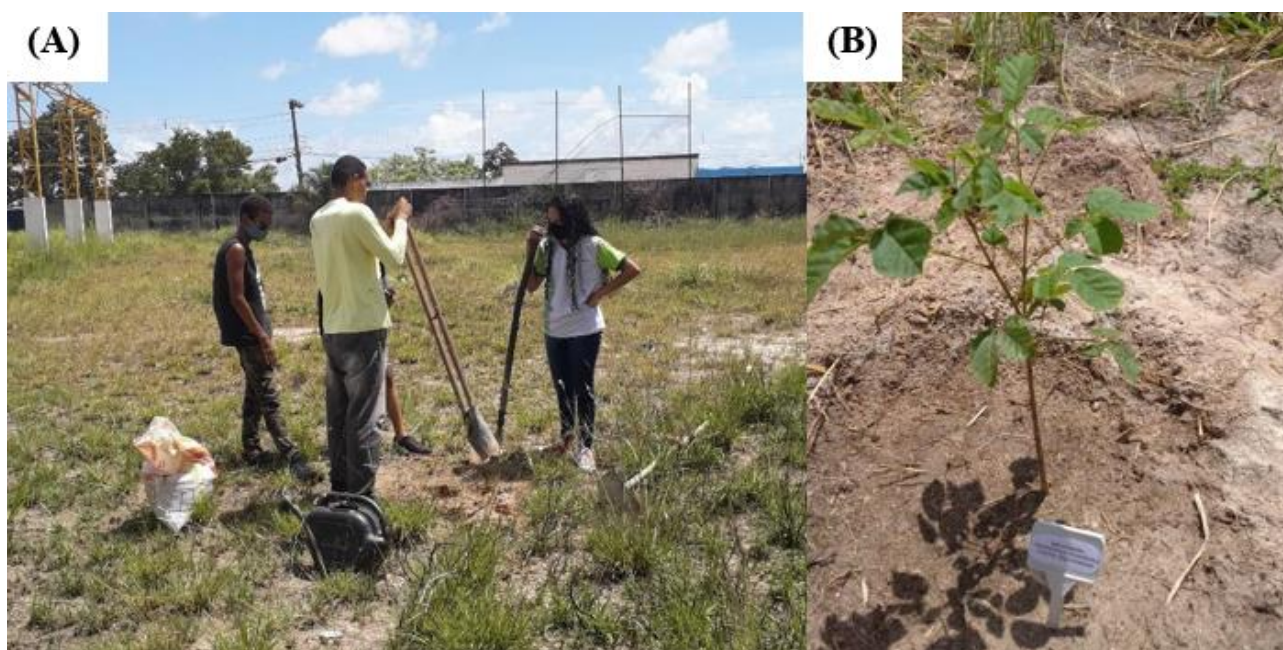
Tabela 2 – Lista de espécies arbóreas plantadas na E. E. Senador Francisco Pessoa de Queiroz, Cabo de Santo Agostinho (PE).

Família/espécie	Nome comum	NTI	FR(%)	O
ANACARDIACEAE				
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira ¹	2	11,76	E
BIGNONIACEAE				
<i>Handroanthus</i> cf. <i>serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	2	11,76	N
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	2	11,76	N
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-rosa	3	17,65	N
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá-mimoso	3	17,65	E
FABACEAE				
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cássia-rosa	2	11,76	N
MALPIGHIACEAE				
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	Lofantera	3	17,65	N
TOTAL		17	100	

Nota: NTI = número total de indivíduos; FR = frequência relativa; O = origem; ¹Espécie frutífera; E = exótica; N = nativa.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Figura 3 – (A) Realização do plantio junto à comunidade escolar. (B) Muda de ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*) plantada.



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Considerações Finais

As ações desenvolvidas proporcionaram aos estudantes uma melhor reflexão sobre a realidade do município em relação à arborização urbana. Com isso, foi possível despertar o interesse dos mesmos para as questões ambientais e estimular novas intervenções que podem ser realizadas no local ou em outras regiões da cidade. Sendo assim, nota-se que a realização desse projeto em outras escolas, estaduais ou municipais, é de fundamental importância para a formação dos discentes, buscando inserir práticas pedagógicas inovadoras que não são frequentemente empregadas na educação inicial e básica.

A partir da implementação do projeto, é notado que a criação de escolas mais arborizadas é uma necessidade não só para incentivar a Educação Ambiental do público-alvo, mas também para motivar a sensação de pertencimento dos estudantes com o meio onde estão inseridos. Assim, é esperado que as mudas plantadas na E. E. Senador Francisco Pessoa de Queiroz possam contribuir com as atuais e futuras gerações da comunidade escolar, melhorando práticas de ensino existentes e aproveitando dos benefícios esperados da arborização em ambientes urbanos.

Em trabalhos seguintes, é recomendável a continuidade do projeto desenvolvido, visando monitorar os espécimes plantados e compreender a percepção ambiental dos discentes, bem como executar o plantio de novas mudas em outras áreas da escola. Além disso, é importante analisar os índices arbóreos de escolas públicas do município em estudo, priorizando novos projetos de plantio, principalmente com espécies nativas, em escolas com déficit de arborização.

Agradecimentos

À Escola Estadual Senador Francisco Pessoa de Queiroz por permitir a execução do projeto e ao viveiro de mudas do IFPE – *campus* Vitória de Santo Antão pela doação das espécies para plantio.

Referências

- ALVES, S. C. **Diagnóstico da arborização de ruas na cidade do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**. 2018. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.
- ANDRADE, L. G.; *et al.* Arborização de escolas: uma atividade muito além do que plantar árvores. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 9, 2017, Santana de Livramento. **Anais....** Santana de Livramento: Unipampa, 2017.
- ANICETO, F. D. S.; GADELHA, F. H. L.; PAZ, D. H. F. Inventário florístico em praças públicas do município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, como indicador de planejamento ambiental. **Revista Principia**, João Pessoa, 2022.
- BARROS, M. N. R. Efeito das ilhas de calor no ecossistema urbano. **Reflexões em Biologia da Conservação**, Belém, v. 2, p. 166-178, 2020.
- BATISTA, E. M. C.; *et al.* Composição de espécies e índices arbóreos nos pátios de três escolas de Gurupi-Tocantins. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 18, n. 2, p. 6-15, 2016.
- BRITO, V. V.; BORELLI, S. Urban food forestry and its role to increase food security: A Brazilian overview and its potentialities. **Urban Forestry & Urban Greening**, [S.l.], v. 56, p. 126835, 2020.
- CARDOSO, J. T. A Mata Atlântica e sua conservação. **Encontros Teológicos**, Florianópolis, v. 31, n. 3, p. 441-458, 2016.
- CIPRIANO, T. H. A. S.; *et al.* A. Diversidade vegetativa e índices arbóreos de escolas do município de Uruçuí, Piauí: diagnóstico e intervenção. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 9, n. 10, 2020.
- COCCO, R. M.; PIPPI, L. G. A.; WEISS, R. Sistema de informações geográficas como ferramenta de análise espacial e tabular para a ampliação de praças e parques urbanos. **Oculum Ensaios**, Campinas, v. 18, e215029, 2021.

DANGULLA, M.; *et al.* Urban tree composition, diversity and structural characteristics in North-western Nigeria. **Urban Forestry & Urban Greening**, [S.l.], v. 48, p. 126512, 2020.

DEUS, T. R.; *et al.* Educação ambiental nas escolas: arborização do colégio estadual Rui Barbosa, Juazeiro-BA. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 5, 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: IBEAS, 2014.

D'ALENCAR, M. A.; *et al.* Articulação entre teoria e prática: educação ambiental e arborização no programa de residência pedagógica/CAPEs. **Revista Ensino de Ciência e Humanidades**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 122-140, 2021.

FANTINEL, R. A.; *et al.* Identificação e quantificação de espécies com princípios tóxicos ou alérgicos na arborização de ruas e avenidas São Gabriel – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 61-70, 2015.

GOMES, E. M. C.; *et al.* Análise quali-quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil. **Nativa**, Sinop, v. 4, n. 3, p. 179-186, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**: Cabo de Santo Agostinho (PE). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/cabo-de-santo-agostinho/panorama>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

LIMA, A. S.; *et al.* “Um olhar para o meu lugar”: projeto de ensino de geografia na Escola Vincenzo Gasbarre. **Revista de Extensão Trilhas**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 50-53, 2021.

NAGASAWA, D.; *et al.* Educação ambiental e botânica no ensino médio: estudo de arbustos e árvores do pátio da escola. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 8, n. 5, p. 358-370, 2020.

NEVES, J.; *et al.* Florística e índices espaciais das praças do bairro Centro no Município de Santarém (PA). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 14, n. 2, p. 383-394, 2021.

QUEIROZ, N. T. Arborização escolar como estratégia didática para a sustentabilidade ambiental. **Revista de Educação Ambiental em Ação**, [S.l.], v. 16, n. 62, 2018.

RABELO, L. K. L.; *et al.* Espécies frutíferas na arborização urbana do município de Santarém, Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 10, n. 3, p. 335-341, 2019.

RECIFE. Manual de Arborização Urbana: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife/Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade – SDSMA. 2. ed. Recife: [s.n.]. 2017.

REFLORA. **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

SANTOS, F. A.; *et al.* Flora lenhosa no paisagismo de escolas públicas: percepção dos gestores sobre a escolha das espécies e do seu potencial didático. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 12, n. 3, jul. 2020.

SANTOS, G. R.; FONSECA, R. S.; GONÇALVES, C. B. Arborização urbana em Jequitai – MG: Atributos funcionais e diversidade. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 01-13, 2019.

SANTOS, L. R.; *et al.* Arborização e jardinagem na Escola Estadual Professor Elídio Duque, Salinas-MG. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 16, p. 456-469, 2020.

SILVA, G. T. G.; *et al.* Composição florística da arborização urbana de Analândia/SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 01-12, 2020.

VILAÇA, M. D.; *et al.* Avaliação da qualidade ambiental do parque da Jaqueira – Recife, Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 9, n. 1, p. 163-171, 2016.

ZAPONI, J. R. C.; PEREIRA, S. V.; SILVA, J. R. B. Influência do Projeto Pedagogia Ambiental de Suape nas práticas pedagógicas ambientais de professores das redes públicas de ensino nos municípios de Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 318-330, 2017.

Ciências no contraturno: atividade que possibilita o diálogo entre a teoria e prática no extremo sul catarinense

Amanda dos Santos Vieira^{*}

Camila Bristot Dassoler^{**}

Introdução

O presente artigo trouxe como principal problemática “Como se estrutura um projeto de aulas de ciências no contraturno dentro de uma instituição no extremo sul catarinense?”, surgindo então com o objetivo de compreender as aulas que ocorrem em contraturno, tendo em vista como atividades neste formato acabam muitas vezes estando atreladas a instituições privadas. Porém, a atividade aqui analisada, mesmo sendo realizada por uma instituição de ensino privada, atende em sua maioria pública sem vínculos institucionais - desta forma, não-pagantes. Outro fator está relacionado com a temática principal ser Ciências, contando assim com um laboratório montado apenas para a realização de tal atividade e o fator desta também se faz presente em outros ambientes, chegando até o público através da realização de eventos e intervenções nas escolas.

Assim, definiu-se como objetivo geral “Compreender como se estrutura um projeto de aulas no contraturno dentro de uma instituição no extremo sul catarinense” e por fim, como objetivos específicos: a) identificar como se estrutura o ambiente do projeto estudado; b) analisar as temáticas desenvolvidas com os alunos; c) traçar quais são os públicos atendidos pelo projeto. Para que fosse possível compreender os objetivos, houve a realização de uma entrevista com uma estagiária do projeto, realizada através de uma entrevista semiestruturada, gravada através de meios eletrônicos.

^{*} Mestre em Educação pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), sendo bolsista do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Educação Superior (PROSUC); É graduada em Pedagogia pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC); É integrante vinculada ao Núcleo de Estudos em Gênero e Raça (NEGRA/UNESC).

E-mail: amanda.s.vieira@hotmail.com

^{**} Possui graduação em Pedagogia pelo Centro Universitário – UNINTER (2019) e graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2011). Atualmente é Técnica de Atividade do Serviço Social do Comércio.

E-mail: camilabdassoler@hotmail.com

Buscando compreender informações históricas e os objetivos da atividade, realizou-se análise documental do Projeto da mesma - escrita pela própria instituição provedora.

Educação informal: espaços de aprender

A educação é vista como um processo de desenvolvimento da capacidade intelectual da criança e do ser humano, sendo geralmente associada à escola. No entanto, para que esse processo seja mais bem compreendido, algumas distinções ou adjetivações devem ser feitas. A educação como reconhecimento oficial, oferecida nas escolas em cursos com níveis, graus, programas, currículos e diplomas, costuma ser chamada de educação formal (GASPAR, 2016).

O processo educativo ainda nas sociedades primitivas constituía-se basicamente por métodos informais, por um mecanismo denominado endoculturação, no qual os valores, princípios e costumes eram transmitidos às gerações futuras por meio da convivência em sociedade. Desse modo, os novos indivíduos eram integrados à ordem social. Todavia, a transmissão desses valores, limitava-se somente à memória, ou seja, não havia nenhum outro mecanismo além da convivência que registrasse esses valores culturais nas sociedades antigas (COSTA *et al*, 2016, p. 2).

Visando a necessidade de garantir e preservar o legado do acervo cultural gerado pelas civilizações, o conhecimento passou a ser transmitido nas escolas, organizando-se e especializando-se num ordenamento de conteúdos separados em áreas uniformes e distintas, levando então o significativo nome de disciplinas. A transmissão regular e disciplinar desses conhecimentos vem sendo delegada à escola, ou melhor, à educação formal (GASPAR, 2016).

Em contrapartida, sabe-se que a educação como um todo está muito além de uma sala de aula com conteúdo pré-estabelecidos e horários instituídos. (TESSARO, 2015). A educação é desenvolvida de acordo com as necessidades, habilidades e recursos de cada povo, como indício podem destacar-se as várias formas de representações sociais, como diferentes grupos tribais, diversas organizações escolares, e a própria divisão de classes econômicas. Não existindo uma forma única, nem um único modelo padrão de educação (BRANDÃO, 2007).

Aulas de ciências no contraturno escolar

É necessário refletir sobre as aulas no contraturno, tendo em vista que o local aqui pesquisado funcionava como um contraturno para os alunos já matriculados na

instituição e umas aulas práticas para aqueles que vinham de outras escolas. Felício (2011) retrata que os projetos desenvolvidos no Brasil demonstram a necessidade de se conectar o aumento do tempo que o aluno permanece na escola com a qualidade do ensino que é oferecido ao mesmo, quando há esta integração de objetivos é possível criar oportunidades para que os educandos se desenvolvam em plenitude.

Gadotti (2009) demonstra que estas propostas de contraturno se apresentam como uma preocupação em estender o direito do aluno de passar um maior tempo dentro das instituições de ensino. O autor apresenta isto como uma realidade nas escolas privadas - como no caso da instituição estudada -, mas que se torna uma forma de garantir mais um direito para os alunos mais pobres - que como será apresentado mais para frente, também são atendidos por este projeto.

Quando observamos as crianças desde cedo é possível notar que as mesmas observam e interferem no mundo ao seu redor, testam suas hipóteses e dominam diversos processos que definem uma atividade científica, mas então, por que a ciência ainda lhes parece algo tão difícil? A resposta está no fato de que, além de universais cognitivos básicos, é necessário que as mesmas dominem habilidades específicas da cultura científica (COLINVAUX, 2004). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) apresenta o meio ambiente dentro dos seus temas transversais, reforçando que é essencial retratar a realidade ambiental levando em conta os aspectos culturais e sociais. Sendo assim, é preciso oferecer aos alunos, além das mais diversas experiências, uma visão que englobe outras diversidades, juntamente com a contextualização da sua realidade ambiental, que inclua também o ambiente físico, suas condições sociais e culturais.

Sato e Carvalho (2005) traz que a Educação Ambiental pode ser uma excelente oportunidade de se construir novas formas de ser, conhecer e pensar que constroem um novo campo dentro das inúmeras possibilidades de saber. Tamaio (2002) ainda complementa que a Educação Ambiental tem uma importância fundamental para se obter novos resultados quanto à conservação e melhoria do meio ambiente. Porém, é dentro desta perspectiva que a educação deve focalizar em favorecer o desenvolvimento de novos comportamentos, tanto individuais quanto coletivos, para que se possa superar as condições históricas.

Metodologia

Esta pesquisa objetivou responder “Como se estrutura um projeto de aulas no contraturno dentro de uma instituição no extremo sul catarinense?”, definindo como objetivo geral “Compreender como se estrutura um projeto de aulas no contraturno

dentro de uma instituição no extremo sul catarinense.” e por fim, como objetivos específicos: a) identificar como se estrutura o ambiente do projeto estudado; b) analisar as temáticas desenvolvidas com os alunos; c) traçar quais são os públicos atendidos pelo projeto.

Se apresentando como qualitativa que busca compreender detalhadamente os significados apresentados pelos entrevistados e documentos, segundo Pinheiro (2010), tendo em vista que o vínculo entre o sujeito e mundo não pode ser medido através de números. Quanto aos procedimentos técnicos, de acordo com Gil (2002), uma pesquisa por meio de entrevistas na qual o objetivo é obter quais são as interpretações e explicações do sujeito perante o mundo ao seu redor, que normalmente está interligada a uma análise de documentos. Sendo assim, esta pesquisa conjuga pesquisa documental e relatos para que se possa compreender de forma mais abrangente o projeto/ambiente que foi pesquisado.

A atividade analisada dentro desta pesquisa foi escolhida por ser uma das poucas que abrange a área de ciências na cidade e por pertencer a uma instituição privada, porém ter um grande atendimento ao público externo e com atividades para crianças sem vínculo institucional. Desta forma, o nome da atividade é substituído por Ciências no Contraturno, com o objetivo de manter o sigilo sobre os participantes da pesquisa, bem como da instituição.

Para que fosse possível compreender os objetivos, houve a realização de uma entrevista com uma estagiária do projeto, realizada através de uma entrevista semiestruturada, gravada através de meios eletrônicos. Buscando compreender informações históricas e os objetivos da atividade, realizou-se análise documental do Projeto da mesma - escrita pela própria instituição provedora.

Ciências no Contraturno

O Ciências no Contraturno é um ambiente aprimorado para o desenvolvendo de atividades científicas, que ocorre em todo o estado de Santa Catarina, tem como objetivo ser impulsionador e mantenedor de um espaço de aprimoramento tecnológico e transformação social, com experimentos e atividades interativas que buscam despertar o conhecimento, imaginação e diversão. O ambiente foi implantado nesta cidade do extremo sul catarinense no ano de 2007, quando recebeu uma sala focalizada no desenvolvimento da área de Ciências. Espaço este, idealizado e organizado com a

montagem dos equipamentos, contando com microscópios, bancadas, estufas e outros equipamentos que compõem laboratórios de ciências¹.

Diante disso, Colinvaux (2004), apresenta que atualmente é notório que o que se aprende nas escolas sobre ciências não se confunde com o fazer ciências dentro dos laboratórios, tendo em vista os diferentes objetivos, os contextos e as regras para que ocorra a produção científica. Desta forma, se faz necessário um local em que as crianças sejam apresentadas a este ambiente e possa construir essa nova percepção sobre o mundo e a ciências.

O Ciências no Contraturno, de acordo com documentações da própria instituição, contava com uma técnica responsável e três estagiárias que atuavam como facilitadoras, guias, encarregadas do atendimento e recepção ao público visitante. Fornecendo informações gerais sobre a instituição e o espaço físico, bem como, auxiliando na elaboração de atividades e aplicação das mesmas, criação de propostas para experimentos e materiais e organização do acervo. Dentro da instituição, este ambiente desenvolve atividades gratuitas, tendo em vista que dialoga com os objetivos da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

Os documentos demonstram que o mesmo se preocupa em atender grupos externos também, não focalizando apenas nos estudantes que já frequentam a escola. Os agendamentos com as escolas externas são feitos por telefone ou in loco. Há então, uma parceria com os professores e orientadores, que auxiliam no processo de escolher e sugerir os assuntos a serem abordados nas visitas. E é neste momento em que há o encontro entre as teorias, já estudadas e detalhadas em sala, e a prática que poderá ser realizada e analisada dentro do Ciências no Contraturno. Dialogando com isso, Saviani (1996, p. 154) traz que

A teoria exprime interesses, objetivos e finalidades, se posicionando a respeito de qual rumo à educação deve tomar sentido, a teoria não é apenas aquela que retrata ou faz constatação do existente, mas também é orientadora de uma ação que permita mudar a realidade. Quanto à prática educacional, ela é entendida como sendo sempre o ponto de partida e o ponto de chegada.

E é este o objetivo do Ciências no Contraturno, de acordo com documentos, que estas teorias e práticas auxiliam no processo de concretização e assimilação do conhecimento pelas crianças. Para que isso ocorra, então, são estabelecidas as datas das visitas, com tempo de duração das atividades e temas, buscando sair do

¹ Documentações da atividade Ciências no Contraturno (2016).

convencional e proporcionar, aos visitantes, novas vivências. Sejam por meio de experiências e experimentos, que façam com que haja esta ligação entre teoria e prática, que possibilita o surgimento de dúvidas e maior compreensão ao decorrer das atividades. O Ciências no Contraturno tem como pilar tornar a Ciência e a Tecnologia acessível a toda população, trocando conhecimentos e comunicando seus avanços de modo agradável e simples, buscando estar sempre inserida em contextos multidisciplinares.

Há então a criação de um projeto mais amplo – no ano de 2016 –, que integrasse o Ciências no Contraturno, e juntasse com outras atividades das outras áreas de atendimento da instituição. No seu desenvolver, Priscila – umas das estagiárias do Ciências no Contraturno – relata que houve a participação de mais de 33 crianças, sendo 20 participantes do projeto na parte da manhã (nas terças e quintas-feiras) e 13 crianças no horário da tarde (nas segundas e quartas-feiras). Com a faixa etária entre 7 a 10 anos e os encontros com a duração de 3h, sendo 1h destinada para cada área.

O Projeto objetiva estimular a socialização e integração com outras crianças, incentivando valores éticos, cívicos e morais, bem como desenvolver atividades motoras, promover ações de educação ambiental, participação em atividades culturais e instigação da capacidade de investigação acerca dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Assim como afirmado por Colinviaux (2004, p. 114), “[...] para além de universais cognitivos básicos, é necessário acrescentar competências e habilidades específicas, referidas, em nosso caso, à cultura científica”.

Segundo Priscila, entre as atividades realizadas junto com as crianças que participavam das atividades semanais, está a construção da horta dentro da própria instituição. No qual, foram desenvolvidos todos os aspectos, desde o processo de plantio até a importância da alimentação saudável com: vídeos, brincadeiras e construção da pirâmide alimentar. Para Morgado (2008, p. 10),

A horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo possibilitando o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar unindo teoria e prática de forma multidisciplinar, auxiliando no processo de ensino aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos.

Priscila traz que se apresentou também a necessidade de nutrir essas plantas, com a construção de uma composteira para o reaproveitamento do lixo orgânico, exaltando a importância da mesma, e do adubo orgânico para a horta. Foram trabalhados os

conceitos do ciclo da água, demonstrando o processo de como se reproduz de forma prática e por que o ciclo da água acontece. Foi elaborado e construído um pluviômetro, para medir a quantidade de chuva, e a fotossíntese, onde foram feitas casinhas de papel celofane para as plantas, de cores diferentes para que pudesse ser mais bem compreendida como a planta absorve a luz. Como complementação, foram observados os diferentes tipos de solo, com demonstração prática em que aprenderam conceitos básicos e puderam ver e tocar a terra, e como ocorre a erosão dos solos, como se formam as rochas e minerais, de forma demonstrativa para que pudessem, igualmente, ver, tocar e sentir. Concluindo, Gadotti (2010, p. 70) traz que

Um pequeno jardim, uma horta, um pedaço de terra, é um microcosmo de todo mundo natural. Nele encontramos forma de vida, recursos de vida. Processo de vida. A partir dele podemos reconceitualizar nosso currículo escolar. Ao construí-lo e cultivá-lo podemos aprender muitas coisas. As crianças o encaram como fonte de tantos mistérios! Ele nos ensina os valores da emocionalidade da Terra: a vida, a morte, a sobrevivência, os valores da paciência, da perseverança, da criatividade, da adaptação, transformação, da renovação.

O Ciências no Contraturno recebe em média 2.880 visitantes/ano, sendo escolas da rede pública e privada, cursos técnicos, CRAS, bem como visitantes espontâneos. Tendo uma geração, em média, de 16.978 atendimentos/ano, em eventos externos, que são realizados em parceria com outros setores dentro da instituição e com outras instituições².

Articular a educação, em um amplo sentido, tendo base os processos de formação de indivíduos como cidadãos e articular a escola como sendo uma comunidade educativa de um território, considera-se um sonho, uma utopia, mas principalmente uma urgência e uma demanda da sociedade. Devido a isso é importante trabalharmos com um conceito amplo de educação que envolve os diferentes campos, sendo parte da educação formal e informal (GOHN, 2006).

Conclusão

Ao desenvolver a pesquisa foi possível compreender a importância das aulas no contraturno, principalmente dentro das temáticas relacionadas a ciências. Durante todo esse percurso, o contraturno se apresentou como uma alternativa para que os alunos tivessem contato com novos questionamentos e novos conhecimentos, que muitas vezes apenas a sala de aula não dá conta de solucionar e prover. E

² Documentações da atividade Ciências no Contraturno (2016).

principalmente, o fato deste contraturno ser disponibilizado para todos os jovens, e não apenas para aqueles que têm vínculos institucionais com a instituição provedora.

Outra questão que se fez presente é as temáticas desenvolvidas, que por mais que já se façam – muitas vezes – presentes em sala de aula, os alunos têm a possibilidade de lidar com essa temática de outras formas. Com outros aparatos e outras metodologias para abordar estes temas. Dentro do projeto, há um diálogo entre os professores e as estagiárias – quando há visitas – que possibilitam que tudo esteja realmente alinhado para que os alunos consigam ver a ligação entre teoria e prática. E são dentro de projetos como estes, que se torna possível construir crianças e jovens com outras perspectivas de mundo e sujeito, partindo do ponto que foi possibilitado, aos mesmos, novas oportunidades de se desenvolver e pensar o mundo – dentro e fora dos laboratórios.

Referências

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. Coleção Primeiros Passos. São Paulo: Brasiliense, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2010.

CAVALCANTE, Emili de Lima. A sala de ciências SESC como espaço de aprimoramento tecnológico e transformação social. **Boletim do Museu Integrado de Roraima** – UERR, v. 8, n. 2, p. 42-46, 2014.

COSTA, Everton de Brito Oliveira; RAUBER, Pedro. História da educação: surgimento e tendências atuais da universidade. **Revista Jurídica UNIGRAN**, Dourados, v. 11, n. 21, jan./jun. 2009.

COLINVAUX, Dominique. CIÊNCIAS E CRIANÇAS: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contrapontos**, Itajaí, v. 1, n. 4, p. 105-123, jan. 2004.

FELÍCIO, Helena Maria dos Santos. A instituição formal e a não-formal na construção do currículo de uma escola de tempo integral. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 163-182, dez. 2011.

GADOTTI, Moacir. **Educação Integral no Brasil: inovações em processo**. São Paulo. Editora Paulo Freire, 2009.

GADOTTI, Moacir. **Carta da terra**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010.

GASPAR, Alberto. **A educação formal e a educação informal em ciências**. Ciência e Publico. São Paulo, 2016.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal na pedagogia social. In: Congresso Internacional, 1, **Anais...** Pedagogia Social. São Paulo, mar. 2006.

MORGADO, Fernanda da Silva. **A Horta Escolar na Educação Ambiental e Alimentar**: Experiência do Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis, 2008. Disponível em: <<http://www.extensio.ufsc.br/20081/A-horta-escolar.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

SATO, Michê; CARVALHO, Isabel Cristina Moura. (Org.). **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAVIANI, Demerval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. Campinas: Autores Associados, 1996.

TAMAIÓ, Irineu. **O professor na construção do conceito de natureza**: uma experiência de Educação Ambiental. São Paulo: Annablume: WWF, 2002.

TESSARO, Mônica. Protagonismo na adolescência: a educação não formal como espaço e local para o desenvolvimento humano. **Revista Científica Tecnológica**, Chapecó; v. 3. n. 2, 2015.

Índice de qualidade do ar do estado de Mato Grosso do Sul (MS): futuras preocupações

Maria Helena Pereira Vieira^{*}

Suzete Rosana de Castro Wiziack^{**}

Icléia Albuquerque de Vargas^{***}

Jéssica Vieira^{****}

Introdução

Nos últimos anos, o Estado de Mato Grosso do Sul (MS), tem fomentado e incentivado a instalação de inúmeras indústrias e conjuntamente com elas tem aumentado a frota de veículos em geral, principalmente de camionetas e caminhões, utilizadas como elementos primordiais na demanda sucroalcooleira, celulose e indústrias de alimentos (frigoríficos de suíno, bovino e ave).

Neste desenvolvimento galopante, em um Estado onde era basicamente agropecuário, tem alterado alguns padrões na qualidade do ar em função destas novas variantes de industrializações. É neste contexto que entra a preocupação com a qualidade do ar, porposta neste estudo, uma vez que, precisamos nos atentar também

^{*} Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; Mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; Doutora em agronomia pela Universidade Federal da Grande Dourados -UFGD e Doutoranda em Ensino de Ciências - Instituto de Física - INFI. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

E-mail: mariahelenavieira.bio@gmail.com

^{**} Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Católica Dom Bosco; Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS e Professora do do Programa de Doutorado Ensino de Ciências - Instituto de Física - INFI. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

E-mail: suzete.wiziack@ufms.br

^{***} Licenciada em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS e Professora do Programa de Doutorado Ensino de Ciências - Instituto de Física - INFI. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul -UFMS.

E-mail: icleiavargas@yahoo.com.br

^{****} Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Católica Dom Bosco - UCDB; Mestranda do Programa de Tecnologias Ambientais - FAENG. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

E-mail: engjessicavieira@gmail.com

para a preservação do meio ambiente, visto que, temos em nosso Estado muitos hotspots.

Dentro desta lógica, sabemos que, para haver desenvolvimento sustentável é preciso preservar o meio ambiente, o que implica na manutenção dos diversos biomas. Isto significa, entre outros fatores, conservar ou fazer o uso racional e responsável da água, solos, florestas e outras formações nativas; valorizar a biodiversidade e reduzir as emissões antrópicas de poluentes oriundos de diferentes fontes (BRASIL, 2010). Porém torna-se necessário a definição, uso e validação de indicadores ambientais, como referência para avaliar os processos ecossistêmicos e gestão do uso sustentável. Por isso, há uma necessidade premente de redefinir o atual padrão de desenvolvimento da humanidade e buscar respostas adequadas ao desafio instalado com o terceiro milênio.

Indicadores são informações quantificadas, de cunho científico, de fácil compreensão usada nos processos de decisão em todos os níveis da sociedade, úteis como ferramentas de avaliação de determinados fenômenos, apresentando suas tendências e progressos que se alteram ao longo do tempo (MMA, 2012a).

Os indicadores ambientais podem contribuir para aperfeiçoar as funções de disponibilidade e demandas de recursos naturais, compondo um método para avaliar o desempenho das políticas públicas voltada para o meio ambiente. Constituem, assim, em instrumentos de avaliação, que devem ser adequados às realidades ambientais e socioeconômicas do ente federativo, seja o Estado, a Região de Planejamento ou o Município em questão.

Atuam como mecanismos orientadores de estratégias para diminuir a pressão das demandas, melhorarem a eficiência e a eficácia do uso dos recursos naturais, protegerem a qualidade do ambiente, além de manter estoques seguros e acessíveis, com equanimidade para todos os múltiplos usos e usuários (BRASIL, 2014). Por fim, os indicadores têm de ser adequados às características do meio ambiente ao qual se referem.

No MS, a utilização de indicadores ambientais para construção de índices é uma realidade inusitada, sendo que poucos Estados estão imbuídos neste contexto em busca de ferramentas similares e positivas quanto à elaboração de índices ambientais para todos seus municípios objetivando conhecer e instituir políticas públicas para efetivo monitoramento de seus recursos naturais e especialmente dos biomas existentes, garantindo assim sua sustentabilidade (VIEIRA *et al.*, 2014).

E dentro das preocupações do MS está à manutenção da qualidade do ar, em virtude da magnitude desse elemento para conservação e propícia sobrevivência dos

seres vivos. Preocupa-se aqui, também, por sermos detentores de Bioma instituído Patrimônio da Humanidade como o Pantanal (MMA, 2014) e o Bioma Cerrado, o qual verifica-se a seguir, considerado um hot spot, ou seja, é um dos biomas mais rico e mais ameaçado do planeta (MMA, 2012b). Este último Bioma é preponderante no MS.

O Bioma Cerrado é composto por formação do tipo savana tropical, ocupando uma área de 216.015 km² do MS (IBGE, 2010). O Cerrado detém 5% da biodiversidade do planeta, sendo assim a mais rica entre as suas formações, no mundo e um dos biomas mais ameaçados do Brasil. Estimativas apontam para a existência de mais de 6 mil espécies de árvores e 800 espécies de aves, além de grande variedade de peixes e outras formas de vida. Calcula-se que mais de 40% das espécies de plantas lenhosas e 50% das espécies de abelhas sejam endêmicas (MMA, 2012b).

Hoje, a extensa transformação antrópica do Cerrado e demais formações que compõe o MS apresenta-se grande ameaça levando a perdas crescentes de biodiversidade (SEMAG, 2012), especialmente em vista das limitações das áreas protegidas, pequenas em número e concentradas em poucas regiões (IMASUL, 2010; SEMAG, 2011; IMASUL, 2013). Havendo assim a necessidade premente de elaboração de indicadores ambientais consistentes na tentativa de reversão do cenário das últimas décadas.

A construção de Índices Ambientais utilizando indicadores apropriados e parametrizadores que permitam avaliar adequadamente as políticas governamentais voltadas para a sustentabilidade, especialmente em Regiões onde os recursos naturais são susceptíveis a todo tipo de antropização é uma necessidade emergencial. Sendo assim, nasce o Índice de Qualidade do Ar do MS, como uma promissora ferramenta de gestão para este ente federativo, objetivando contribuir para a melhoria do processo de avaliação da gestão pública, buscando, através de indicadores, observar, acompanhar e monitorar o desenvolvimento sustentável dos respectivos municípios fornecendo, contudo, informação consistente sobre a problemática dos poluentes gasosos.

O monitoramento e a gestão de resíduos gasosos são fundamentais para evitar os danos provocados pela sua liberação no meio ambiente e o MS sendo detentores de elevada frota veicular a qual aumenta galopantemente ano a ano pode assim, o dióxido de carbono liberado na atmosfera através dos automóveis, aumentar a incidência de doenças e proliferação de insetos nocivos ou vetores de doenças, além de ser o vilão das sérias consequências provocadas ao meio ambiente como exemplo o efeito estufa e, conseqüentemente, o aquecimento global.

Material e métodos

Procedimentos Operacionais

Avaliar significa atribuir valor, julgar, apreciar. Consiste, portanto, em escolher um termo de comparação, algo para servir de padrão, medida, referência e comparar com o objeto de interesse. Esse valor, medida ou referência é sempre subjetivo e arbitrário (MAIA, 1999). Por sua vez, os indicadores são ferramentas que permitem mensurar com certa objetividade e clareza, aspectos a observar nos processos de avaliação em geral.

Seguindo esta lógica para realização deste estudo, realizou-se primeiramente o levantamento de indicadores que contemplavam a sustentabilidade ambiental na bibliografia disponível, sendo norteador de modelos de indicadores, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020. Na etapa seguinte, foram selecionados os indicadores ambientais considerados de maior representatividade para a realidade de todos os municípios de Mato Grosso do Sul. Posteriormente, foi construída a arquitetura do indicador, montada por atributos e escalas de valores qualitativos. Em seguida, definiu-se os indicadores que apresentavam características e especificidades que atendessem todos os municípios deste ente federativo.

Os referidos indicadores foram avaliados e validados considerando os critérios de confiabilidade, sensibilidade, acessibilidade, replicabilidade, entre outros. Por fim, foram descritos os métodos de obtenção, metodologia de aplicação/utilização, aspectos positivos e negativos, que consolidam o conjunto de indicadores proposto no presente estudo.

Diagnóstico da Situação Atual

No Estado do MS, houve a necessidade de elaborar e/ou identificar indicadores para avaliar a condição ambiental atual, dentro de um histórico ecossistêmico existente e da ocupação antrópica nas últimas décadas, carregadas principalmente pelas atividades agrissilvopastoril e industriais, consequentemente aumentando de forma significativa o contingente populacional dos centros urbanos e seus respectivos meios de locomoções e transportes.

Nota-se assim no MS, que alguns elementos impactantes oriundos da antropização avançaram limites que podem acarretar problemas para o futuro, havendo, então, a necessidade de reestruturação no uso e dinâmica dos mesmos. Para tanto, se faz necessário o processo de avaliação para fins de controle e acompanhamento das alterações antrópicas principalmente em nichos urbanos. Estas

mudanças poderão ser observadas se houver a utilização de índices, constituídos por indicadores ambientais adequados.

O conhecimento acerca dos índices elaborados através de indicadores consistentes, seus limites e suas potencialidades, pode ser de grande utilidade para os agentes públicos e privados, acadêmicos, na aplicabilidade em escolas no contexto da educação ambiental em qualquer componente (disciplina) e série, além das instituições envolvidas na definição de prioridades e fomentos de políticas públicas, e na alocação de recursos do orçamento dos municípios, explicitado nos seus Planos Plurianuais - PPA. Estes, por sua vez, poderão inserir os índices ambientais como auxílio no monitoramento de elementos impactantes, como os gases associados ao efeito estufa, bem com a sustentabilidade de seus agentes impactantes.

Pelo exposto, tornou-se evidente a necessidade de construir o Índice Qualidade do Ar do Estado do MS, utilizando indicadores apropriados, que como parametrizadores permitam avaliar adequadamente as condições atmosféricas do MS, bem como políticas governamentais voltadas para a sustentabilidade ambiental dos municípios deste ente federativo frente a ocupações antrópicas as quais estão sujeitas.

Alternativas para a Solução do Problema Proposto

Para a escolha do conjunto de indicadores voltado para a dos municípios do MS foi utilizada pela primeira vez neste ente federativo, a metodologia, desenvolvida pelo IBGE, que apresenta abrangência regional e está baseada no documento elaborado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas intitulado *Indicators of Sustainable Development: framework and methodologies* (1997). Sendo assim, selecionou-se 02 (dois) indicadores, utilizando-se o Modelo Pressão-Estado-Resposta. Enfatiza-se que, foram construídos atendendo as especificidades regionais do MS.

O referido modelo foi desenvolvido pela Organization for Economic Cooperation and Development - OECD (2008), para o estudo de indicadores ambientais globais e vem sendo aceito e adotado internacionalmente.

A vantagem do citado modelo é responder sobre alguns dos elementos importantes que envolvem o meio ambiente: O que está acontecendo? Porque está acontecendo? O que estamos fazendo a respeito? Neste estudo foi utilizado este modelo em virtude de sua capacidade para: a) Identificar os elementos de pressão; o estado do meio ambiente decorrente dessas pressões e as respostas sociais, informando o estágio atual e as tendências de qualidade do meio ambiente e dos estoques de recursos naturais; b) Subsidiar o processo de tomada de decisões nas instâncias governamentais e em segmentos sociais.

Após elencar os indicadores e estudá-los elaborou-se o cronograma de atividades de todo o processo de construção do Índice de Qualidade do Ar do Estado do MS - ICQA, contemplando o ano de 2020.

Ações Necessárias para Implementar a Solução Proposta

Foram previamente selecionados os indicadores que atendessem as necessidades ambientais de todos os municípios por meio de levantamento de dados, tendo como fonte principal o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL (2010a), a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento e da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul - SEMAC (2012) e o Departamento Estadual de Trânsito do Mato Grosso do Sul - DETRAN (2010) utilizando-se como modelo fichas descritivas de indicadores (adaptadas) do Ministério do Meio Ambiente e IBGE (2020). Cada ficha continha: a) A definição do indicador; b) A descrição de sua construção e as fontes utilizadas; c) Justificativas e vínculos com o desenvolvimento sustentável; d) Eventuais comentários metodológicos ou auxiliares à interpretação das informações.

Desta forma selecionou-se 02 (dois) indicadores: 1. Monte de veículos automotores de cada Município - Frota Veicular; 2. Total de população ativa de cada município pelo último censo do ano em questão.

Após análise das 02 variáveis, foi possível validar e elaborar o Índice de Qualidade do Ar para os 78 municípios do MS ficando fora do contexto o município de Paraíso das Águas, em função de ser um município com poucos anos de emancipação.

O Índice de Qualidade do Ar do Estado do MS - ICQA foi elaborado com algumas adequações, baseado no documento lei instituído pelo Governo de Tocantins, tendo como componente a Frota Veicular e a População de cada município do MS, ambos já descritos anteriormente. Os 02 (dois) indicadores selecionados e validados possuem todas as características desejáveis pré-elencadas, principalmente abrangência e representatividade para elaboração do Índice de Qualidade do Ar do Estado do MS - ICQA, consolidados e compatíveis ao monitoramento o qual poderá ser aplicado em qualquer ente federativo.

Utilizou-se para cálculo Índice de Qualidade do Ar do MS - ICQA, a seguinte fórmula:

$ICQA_M = \text{Índice da Qualidade do Ar}$

$CQA_M = (1 - QA_{FV}/PO_M) * AQA_M$

$QA_{FV} = (\text{Frota Veicular})$ $AQA_M = \text{Avaliação da Qualidade do Ar}$

PO_M = População do Município

$ICQA_M = (CQA_M / CQA_E) * 100$

CQA_M = Coeficiente da Qualidade do Ar do Município

CQA_E = Somatório dos Coeficientes da Qualidade do Ar calculado para todo o Estado

Além do cálculo do ICQA para cada município foram definidos após estudos intervalos de classificação para melhor interpretação dos dados e resultados obtidos da condição da qualidade do ar. Os intervalos propostos foram: Baixo = (0-0,5); Médio = (>0,5-1,0) e Alto = (>1,0). Esses intervalos foram instituídos considerando os elementos chave da fórmula de cálculo: frota veicular e população do município.

Resultados e Discussão

O grande desenvolvimento experimentado por muitos municípios durante a última década promoveu também crescimento considerável em diversos setores, como o aumento da frota veicular. De 2010 a 2020, ano último utilizado como avaliação desta pesquisa, segundo dados estatísticos do Detran/MS (2020), a frota de veículos cresceu em algumas cidades mais de 100%. Juntamente com a emissão dos gases associados ao efeito estufa, foco do estudo, infinitos problemas ambientais e estruturais principalmente no sistema viário, em relação ao desgaste da pavimentação asfáltica foram detectados. Imaginem quanto particulados foram para a atmosfera.

Essa relação estratégica de desenvolvimento que eleva o padrão de vida (bem-estar social) da coletividade fez com que o comércio de automóveis crescesse em torno de 119% no período. Com exemplo clássico foi o município de Três Lagoas que nos últimos 10 anos aumentou-se mais que o dobro sua frota, dando um salto de 27.955 para 69.773 veículos neste município. Diante dessa inusitada realidade, os resultados dos estudos da qualidade do ar proposto vêm servir de alerta para os gestores públicos quanto a tomadas de decisões em relação aos novos caminhos seguir-se e quais medidas cabíveis para prevenir, corrigir e compensar a antropização galopante ocasionada por elementos gasosos emitidos pelos veículos automotores prejudiciais a toda população e seres vivos em geral.

Este estudo denominado Índice de Qualidade do Ar do Estado do MS - ICQA foi composto pela frota veicular e população dos Municípios do MS. Analisando o Índice de Qualidade do Ar de todos os municípios pertencentes ao Estado de Mato Grosso do Sul, nota-se através dos resultados contidos no Quadro 1, e dentro de um ranqueamento obedecendo-se escala de 1º a 6º colocado, os piores Índices foram obtidos pelos

municípios de Anastácio (0,0701), seguido por São Gabriel do Oeste (0,0758); Campo Grande, (0,0759); Paranaíba, (0,0773); Dourados, (0,0777) e Três Lagoas (0,0781). Os municípios que ficaram com os melhores Índices foram: Bela Vista (2,5451), Paranhos (2,5429), Japorã (2,5362), Porto Murtinho (2,4883), Tacuru (2,4252) e Aral Moreira (2,4198).

Quanto à classificação dos Índices de Qualidade do Ar para os municípios que compõem o Estado do MS, obedecendo aos intervalos pré-estabelecidos de alta ($>1,0$), média ($>0,5-1,0$) e baixa ($< 0,5$) condição da qualidade do ar, nota-se através deste estudo que, 49 destes ficaram em patamares de alta condição, 08 em patamares de média condição e 21 ficaram em patamares de baixas condições de qualidade do ar (Figura 1).

Ressalta-se por este estudo, a importância de parametrizadores para acompanhamentos de elementos contaminantes, atentando-se para a qualidade do ar, a população que a compõe, como também áreas adjacentes englobando toda biota constituinte, as quais necessitam de atmosfera com patamares aceitáveis de elementos nocivos para seu perfeito desenvolvimento.

Com esses resultados os agentes públicos seja na área da educação, seja na área de meio ambiente e gestão, poderão guiar-se em seus estudos e realidades, para tomadas de decisões mais assertivas, principalmente quanto a definição de temas transversais a ser estudados em salas de aula dos municípios e quais municípios deste Estado necessita de instalações de equipamentos de monitoramento de qualidade do ar, utilizando os aparatos vinculados a rede telemétrica, a qual está em tramitação neste ente federativo. Nota-se assim, que o índice será mais uma ferramenta rumo ao desejado “Tornar-se o Estado do MS com ótimas expectativas para se viver”.

Algumas medidas importantes este ente federativo tem tomado. Com isso visionando a sustentabilidade ambiental em consonância com a expansão socioeconômica no MS, em relação à rede telemétrica, dentre as 09 regiões de planejamento do Estado, a Região do Bolsão foi contemplada, sendo instaladas em sua cidade polo, Três Lagoas, 04 (quatro) equipamentos (através de Parceria Público Privada), com o intuito de iniciar o monitoramento da Qualidade do Ar neste município.

Essas iniciativas estão em conformidade com as políticas públicas do Estado do MS, em cumprimento frente às determinações do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, servindo também, desta forma, como modelo e avanço nas questões ambientais para as demais cidades do MS, onde se verifica antropização urbana proeminente.

A instalação destes equipamentos reporta os avanços explicitados nas propostas das estratégias para alcançar o futuro desejado, contidos no Plano de Desenvolvimento do Estado do MS. Quanto ao monitoramento de gases associados ao efeito estufa, este foi uma das variáveis validadas na obra intitulada como Caderno de Indicadores - Dimensão Ambiental publicada no sítio SEMAC (2012) elaborada por essa autora deste artigo e colaboradores, objetivando assim, subsidiar o desenvolvimento e consolidação deste estudo.

Outro elemento importante ora elaborado e em assentimento às Políticas Públicas Ambientais pelo qual impulsionou este estudo foi à pronta decisão do Estado em atendimento à resolução CONAMA nº 418 de 25 de novembro de 2009, efetivando-se o Plano de Controle da Poluição Veicular – PCPV (SEMAC, 2011).

Neste cenário, o PCPV tornou-se uma ferramenta fundamental para iniciar o debate e a reflexão entre técnicos e gestores públicos, acerca dos direitos e deveres relacionados à qualidade do ar, provenientes da frota veicular; elemento este, a ser monitorado em função do alto montante de veículos automotores nos municípios deste ente federativo. Este plano surge contextualizando a sustentabilidade ambiental visionada para este Estado: desenvolvimento socioeconômico, mas sustentável. Culmina como um caminho, o qual perseguiu-se para a elaboração e finalização deste estudo: Índice de Qualidade do Ar do MS: futuras preocupações.

Quadro 1 – Índice de Qualidade do Ar dos Municípios do MS. Campo Grande /MS-Brasil, 2020.

ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR - ESTADO DO MS						
MUNICÍPIOS	POP _m	Pol. FV	AQA _m	CQA _m	ICQA _m	CLAS.
ÁGUA CLARA	14424	4015	50	36,0822	1,0008	A
ALCINOPÓLIS	4569	1334	100	70,8032	1,9639	A
AMAMBAI	34730	10678	5	3,4627	0,0960	B
ANASTÁCIO	23835	11787	5	2,5273	0,0701	B
ANAUROLÂNDIA	8493	1872	100	77,9583	2,1624	A
ANGÉLICA	9185	2914	75	51,2057	1,4203	A
ANTONIO JOÃO	8208	1586	100	80,6773	2,2378	A
APARECIDA DO TABOADO	22320	7879	25	16,1749	0,4486	B
AQUIDAUANA	45614	6761	25	21,2944	0,5907	M
ARAL MOREIRA	10251	1308	100	87,2402	2,4198	A
BANDEIRANTES	6609	1614	100	75,5787	2,0964	A

Educação Ambiental e Sustentabilidade: práticas, saberes e princípios

Índice de qualidade do ar do estado de Mato Grosso do Sul (MS): futuras preocupações

DOI: 10.23899/9786589284345.4

BATAGUASSU	19839	2894	75	64,0594	1,7768	A
BATAYPORÃ	10936	6997	25	9,0046	0,2498	B
BELA VISTA	23181	1911	100	91,7561	2,5451	A
BODOQUENA	7985	4685	50	20,6637	0,5732	M
BONITO	19587	5879	50	34,9925	0,9706	M
BRASILÂNDIA	11826	3580	75	52,2957	1,4505	A
CAARAPÓ	25767	6760	25	18,4412	0,5115	M
CAMAPUÃ	13625	4437	50	33,7174	0,9352	M
CAMPO GRANDE	786797	355992	5	2,7377	0,0759	B
CARACOL	5398	936	100	82,6602	2,2928	A
CASSILÂNDIA	20966	9779	25	13,3394	0,3700	B
CHAPADÃO DO SUL	19648	9595	25	12,7913	0,3548	B
CORGUINHO	4862	913	100	81,2217	2,2529	A
CORONEL SAPUCAIA	14064	1953	100	86,1134	2,3886	A
CORUMBÁ	103703	23704	5	3,8571	0,1070	B
COSTA RICA	19695	6604	25	16,6171	0,4609	B
COXIM	32159	11561	5	3,2025	0,0888	B
DEODÁPOLIS	12139	3834	75	51,3118	1,4233	A
DOIS IRMÃOS DO BURITI	10363	1873	100	81,9260	2,2724	A
DOURADINA	5364	2131	75	45,2041	1,2538	A
DOURADOS	196035	86148	5	2,8027	0,0777	B
ELDORADO	11694	3245	75	54,1880	1,5030	A
FÁTIMA DO SUL	19035	7122	25	15,6461	0,4340	B
FIGUEIRÃO	2928	501	100	82,8893	2,2991	A
GLÓRIA DE DOURADOS	9927	3886	75	45,6406	1,2660	A
GUIA LOPES DA LAGUNA	10366	2701	75	55,4577	1,5382	A
IGUATEMI	14875	3609	75	56,8033	1,5756	A
INOCÊNCIA	7669	2429	75	51,24527	1,4214	A
ITAPORÃ	20865	5308	50	37,28013	1,0341	A
ITAQUIRAÍ	18614	3197	75	62,11857	1,7230	A
IVINHEMA	22341	9091	25	14,82700	0,4113	B
JAPORÃ	7731	662	100	91,43707	2,5362	A
JARAGUARÍ	6341	1037	100	83,64611	2,3201	A
JARDIM	24346	7512	25	17,28621	0,4795	B
JATEÍ	4011	1121	100	72,05186	1,9985	A
JUTI	5900	1073	100	81,81356	2,2693	A
LADÁRIO	19617	4587	50	38,30861	1,0626	A
LAGUNA CARAPÃ	6491	1484	100	77,13758	2,1396	A
MARACAJU	37405	12161	5	3,37442	0,0936	B
MIRANDA	25595	5359	50	39,53116	1,0965	A
MUNDO NOVO	17043	5087	50	35,07598	0,9729	M
NAVIRAÍ	46424	16780	5	3,19275	0,0886	B
NIOAQUE	14391	2998	75	59,37565	1,6469	A

Educação Ambiental e Sustentabilidade: práticas, saberes e princípios

Índice de qualidade do ar do estado de Mato Grosso do Sul (MS): futuras preocupações

DOI: 10.23899/9786589284345.4

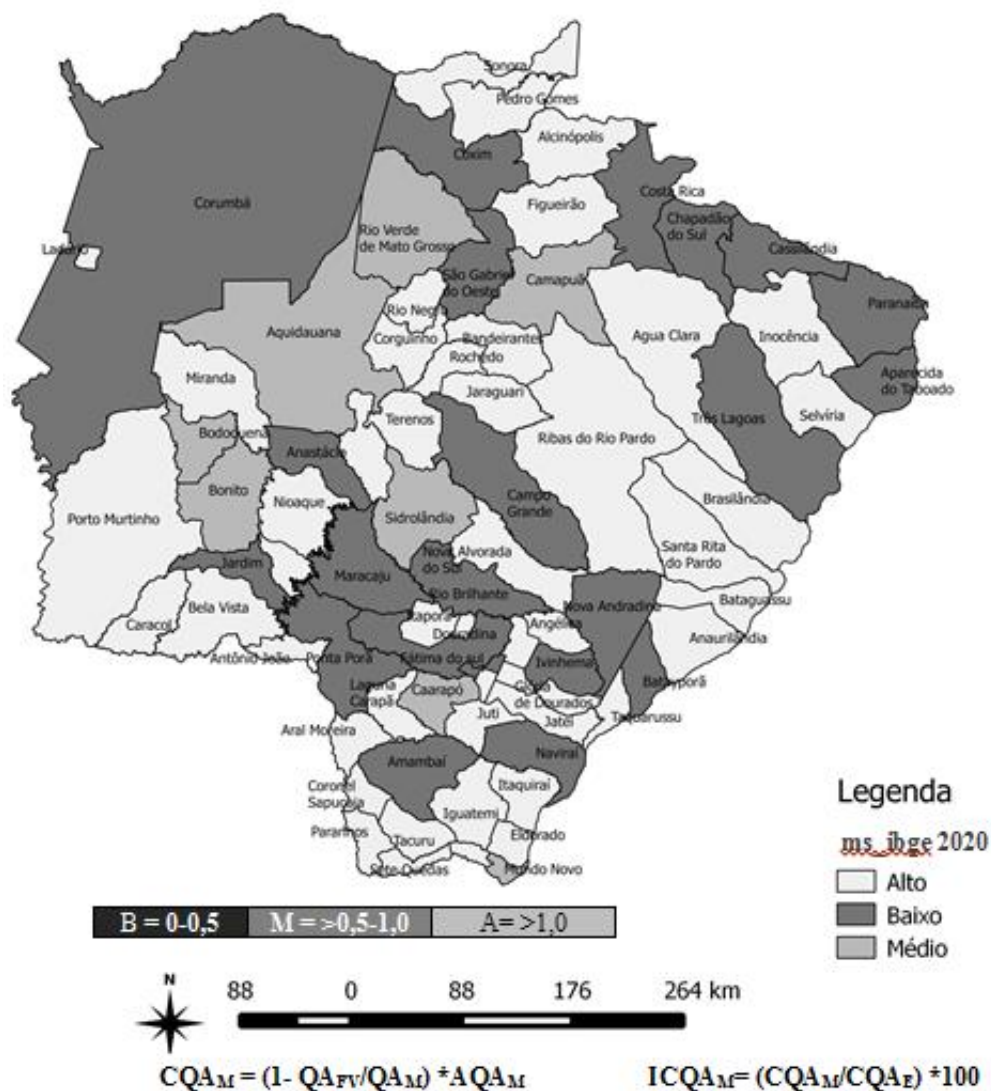
NOVA ALVORADA DO SUL	16432	3952	75	56,96203	1,5800	A
NOVA ANDRADINA	45585	18760	5	2,94231	0,0816	B
NOVO HORIZONTE DO SUL	4940	1512	100	69,39271	1,9248	A
PARANAÍBA	40192	17799	5	2,78575	0,0773	B
PARANHOS	12350	1028	100	91,67611	2,5429	A
PEDRO GOMES	7967	1981	100	75,13493	2,0840	A
PONTA PORÃ	77872	22990	5	3,52386	0,0977	B
PORTO MURTINHO	15372	1582	100	89,70856	2,4883	A
RIBAS DO RIO PARDO	20946	5175	50	37,64681	1,0442	A
RIO BRILHANTE	30663	8850	25	17,78446	0,4933	B
RIO NEGRO	5036	1325	100	73,68944	2,0439	A
RIO VERDE DE MT	18890	5485	50	35,48174	0,9842	M
ROCHEDO	4928	891	100	81,91964	2,2722	A
SANTA RITA DO PARDO	7259	1509	100	79,21201	2,1971	A
SÃO GABRIEL DO OESTE	22203	10062	5	2,73409	0,0758	B
SELVÍRIA	6287	1969	100	68,68141	1,9050	A
SETE QUEDAS	10780	2530	75	57,39796	1,5921	A
SIDROLÂNDIA	42132	8744	25	19,81154	0,5495	M
SONORA	14833	4086	50	36,22666	1,0048	A
TACURU	10215	1283	100	87,44004	2,4254	A
TAQUARUSSU	3518	912	100	74,07618	2,0547	A
TERENOS	17146	3104	75	61,42249	1,7037	A
TRÊS LAGOAS	101791	44466	5	2,81582	0,0781	B
VICENTINA	5901	1963	100	66,73445	1,8510	A
TOTAL				3605,25043	100,0000	

1°	2°	3°	4°	5°	6°
----	----	----	----	----	----

B = 0-0,5	M = >0,5-1,0	A = >1,0
-----------	--------------	----------

FONTE: Elaborado pelos autores (2020). POPm=População Município; Pol. FV=Frota Veicular; AQAm= Avaliação da Qualidade do Ar; CQAm=Coeficiente de Qualidade do Ar; IQA=Índice de Qualidade do Ar.

Figura 1 – Classificação de Índice da Condição da Qualidade do Ar dos Municípios do MS, 2020.



Fonte: elaborado pelos autores.

Conclusões e sugestões

Após análise dos dados e elaboração do Índice de Qualidade do Ar do MS, pode-se concluir que de todos os municípios analisados, 21 (vinte e um) municípios apresentaram Índices de Baixa condição da qualidade do ar; 08 (oito) municípios apresentaram-se patamares Médios de Condição da Qualidade do Ar e 49 (quarenta e nove) Municípios apresentaram Altos Índices de Qualidade do Ar.

Os municípios que apresentaram os piores índices dentro de um ranqueamento obedecendo à escala de primeiro a sexto colocados foram: 1º Anastácio (0,0701), 2º São Gabriel do Oeste (0,0758), 3º Campo Grande (0,0759), 4º Paranaíba (0,0773), 5º Dourados (0,0777) e 6º Três Lagoas (0,0781).

O conhecimento de parametrizadores como o Índice de Qualidade do Ar, elaborados utilizando indicadores consistentes, seus limites e suas potencialidades, fazendo uso de geotecnologias especializadas, pode assim, ser de grande utilidade para os educadores e educandos de qualquer esfera municipal e estadual, que poderão utilizar em seus temas transversais nos seus respectivos componentes (disciplinas), principalmente nas Ciências da Natureza, além dos agentes públicos e privados de diferentes segmentos, acadêmicos, além das instituições envolvidas na definição de prioridades e fomentos de políticas públicas, e na alocação de recursos do orçamento dos municípios, explicitado nos seus Planos Plurianuais - PPA.

Quanto às políticas públicas, os gestores poderão inserir os Índices de Qualidade do Ar para efetivo monitoramento dos municípios que apresentam elevada frota veicular, necessitando assim, instalação de equipamentos de medição da condição da qualidade do ar e conseqüentemente da poluição atmosférica, com efeito, principalmente na população urbana instigando medidas preventivas para possíveis patologias veiculadas pelo ar contaminado, além de garantir maior sustentabilidade ambiental em decorrência de evitar contaminação de outros seres vivos presentes na região urbana e área adjacente onde plumas de ar contaminado possam ser transportadas em virtude das correntes de ar existentes.

Servirá também, como indicativo dos municípios que estão em condições de alerta, para que os gestores públicos tomem decisões em relação aos novos caminhos seguir-se e quais medidas cabíveis para prevenir, corrigir e compensar a antropização galopante ocasionada por elementos gasosos emitidos pelos veículos automotores, conjuntamente com as emissões atmosféricas de diferentes segmentos agrissilvoindustriais, prejudiciais a toda população e seres vivos em geral.

Devido às características de seus dados, estes poderão ser replicados por outros entes federativos em escala micro, meso e macrorregional.

Referências

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicador de Desenvolvimento Sustentável** - IDS Brasil, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicador de Desenvolvimento Sustentável** - IDS Brasil, 2014.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL - IMASUL. **Gerência de Controle e Fiscalização** - Unidade de Geoprocessamento (UGEO/IMASUL), 2010. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/index.php?inside=1&tp=3&comp=&show=6521>>. Acesso em: 18 maio 2015.

MANUAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (MAIA). 3. ed. Juchem Peno Ari (Coord.). Curitiba: IAP: GTZ, 1999.

MATO GROSSO DO SUL. INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL - IMASUL. **Terras Indígenas Cadastradas e Incluídas no Índice Provisório de 2009**. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br>>. Acesso em: 2015.

MATO GROSSO DO SUL. **DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE MATO GROSSO DO SUL** - DETRAN/MS. Frota Veicular, 2010. Disponível em: <<http://www.detransul.ms.gov.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

MATO GROSSO DO SUL. INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL - IMASUL. **Áreas Protegidas**, 2010. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

MATO GROSSO DO SUL. Resolução SEMAC Nº0013, de 01 maio de 2011. Aprova e dá publicidade ao Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) e do Programa de Inspeção e Manutenção de veículos em Uso. **Diário Oficial**, Estado de Mato Grosso do Sul, p. 30, Poder Executivo, Campo Grande, MS, 02 maio 2011.

MATO GROSSO DO SUL. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SEMAC. **Indicadores**, 2011. Disponível em: <<http://www.semac.ms.gov.br>>. Acesso em: 2015.

MATO GROSSO DO SUL. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SEMAC. **Caderno de Indicadores** - Dimensão Ambiental, 2012. Disponível em: <<http://www.semade.ms.gov.br/caderno-de-indicadores-dimensao-ambiental-semade/>>. Acesso em: 25 maio 2015.

MATO GROSSO DO SUL. INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL - IMASUL. **ICMS Ecológico**, 2013. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br>>. Acesso em: 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Indicadores Ambientais**. Brasília, 2012a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/informacao-ambiental/sistema-nacional-de-informacao-sobre-meio-ambiente-sinima/indicadores>. Acesso: 22 jun. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Bioma Cerrado**. Brasília, 2012b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso: 12 jun. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Bioma Pantanal**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>>. Acesso: 18 jun. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Indicators of Sustainable Development: guidelines and methodologies** (2005). Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/isd.htm>>.

Educação Ambiental e Sustentabilidade: práticas, saberes e princípios

Índice de qualidade do ar do estado de Mato Grosso do Sul (MS): futuras preocupações

DOI: 10.23899/9786589284345.4

VIEIRA, M. H. P.; et al. Índice Ambiental da Região de Planejamento Pantanal. Simpósio de Geotecnologias do Pantanal, 5. **Anais...** Campo Grande, MS. Embrapa Agropecuária Informática/INPE, 2014, p.347-355.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - BRUNDTLAND, 1997. Disponível em: <<http://www.worldinbalance.net/intagreements/1987-brundtland.ph>>. Acesso em: 2015.

Percepción ambiental de ciclistas de Cochabamba: Un estudio de topofilia y topofobia

Nirvana Cordeiro*

Icléia Albuquerque de Vargas**

Suzete Rosana de Castro Wiziack***

Introducción

El contexto del estudio se desarrolla en la ciudad de Cochabamba en Bolivia, país donde los lazos de cultura y medio ambiente son admirados en todo el mundo, ya que se asume que en este país se respetan estos aspectos y los valores de la cosmovisión andina, como señala Romero-Morales (2011), cuando habla de los valores de familiaridad de los aymaras con la madre tierra o “madre tierra”, significando una relación familiar, íntima y profunda entre el ser humano y la tierra, diciéndonos que si la tierra está protegida y bien cuidada, la vida humana también se verá beneficiada, en una relación de generosidad y reciprocidad establecida en esta forma de ver la naturaleza. Al percibir el entorno y los contrastes basados en la topofilia y la topofobia en la mirada del ciclista, podemos tener una representación de cómo este grupo de personas que utiliza la bicicleta como deporte, pero también como momentos de placer de amistad y afectividad, perciben el entorno en que están inseridas durante el ciclismo. De esa manera, el propósito del trabajo es mostrar los aspectos perceptivos que el ciclista de la región andina atribuye al ambiente, cómo ve su entorno, los lugares y espacios donde

* Doutoranda em Ensino de Ciências/Educação Ambiental na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

E-mail: nirvana.cordeiro@hotmail.com

** Licenciada em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS e Professora do Programa de Doutorado Ensino de Ciências - Instituto de Física - INFI. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul -UFMS.

E-mail: icleiavargas@yahoo.com.br

*** Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Católica Dom Bosco; Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS e Professora do do Programa de Doutorado Ensino de Ciências - Instituto de Física - INFI. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

E-mail: suzete.wiziack@ufms.br

anda en bicicleta, sea en lo que le gusta o en los paisajes y espacios que provocan aversión. Analizándose la eficacia de los registros fotográficos como medio para reconocer e identificar esta información.

La importancia proviene de la necesidad de buscar formas para que las personas puedan reconocerse críticamente como parte del medio en el que viven, reconociendo paisajes agradables se ser vista o el contrario, reconociendo los paisajes que causan repulsa. Los análisis de las fotografías se realizaron utilizando las herramientas adaptadas para la interpretación de mapas mentales de la Metodología Kozel, pero que resultaron en un gran aporte y aporte a la decodificación de las imágenes presentadas en este estudio.

Figura 1 – Mapa de la ubicación de Cochabamba em Bolivia



Fuente: Google Maps.

Percepción

Merleau-Ponty (1999) y la obra *Fenomenología de la percepción* permite al lector comprender la importancia de la percepción para el desarrollo del pensamiento crítico en situaciones cotidianas relacionadas al medio ambiente. Al comienzo del libro, el autor nos dice: “Buscar la esencia de la percepción es declarar que la percepción no se presume como verdadera, sino que la definimos como acceso a la verdad” (PONTY, 1999, p. 14). En este desarrollo de nuestra verdad agrega que

[...] la percepción se convierte en una ‘interpretación’ de los signos que la sensibilidad proporciona según los estímulos corporales, una ‘hipótesis’ que el espíritu forma para ‘explicar sus impresiones’, la percepción es por tanto, el pensamiento de percibir (PONTY, 1999, p. 67).

O incluso, “la percepción es la iniciación en el mundo” (PONTY, 1999, p. 346). La percepción que se tiene de cualquier espacio o situación dependerá de nuestras influencias previas, de nuestras experiencias de vida, por eso Merleau-Ponty nos dice: “[...] toda percepción externa es inmediatamente sinónimo de cierta percepción de mi cuerpo, así como toda percepción de mi cuerpo se hace explícito en el lenguaje de la percepción externa” (PONTY, 1999, p. 279), todo lo que sentimos e interpretamos, pasa por nuestros órganos sensoriales externos, que son los órganos de los sentidos, encargados de transformar los estímulos en impulsos nerviosos, haciendo que tengamos sensaciones sobre lo que nos toca, ya sea táctil o visualmente por ejemplo.

Topofilia Topofobia

Las palabras de origen griega, topo de topos; tema recurrente, *fobo de fobia*; falta de tolerancia, aversión, rechazo y *filia de phyla*; amigo, agradable, querido, que nos recuerda la idea de afiliación (MICHAELIS, 2020), confluyen para formar las palabras Topophilia (todos los vínculos afectivos del ser humano con el entorno material y que difieren profundamente en intensidad, sutileza y modo de expresión) (TUAN, 1980) y Topofobia (el miedo morboso a determinados lugares). En este sentido, es la familiaridad la que engendra afecto o desprecio por un lugar o paisaje en particular (TUAN, 1980). Las personas y los paisajes se encuentran en una fusión afectiva permanente, donde la topofilia y la topofobia implican el reconocimiento de espacios y lugares más allá de la realidad terrestre (GUIMARÃES, 2002). El término topofilia asocia sentimiento con lugar, aquello a lo que decidimos prestar atención con valor o amor, de acuerdo con el temperamento individual, del propósito y fuerzas culturales que actúan en un momento dado (TUAN, 1980). Lo opuesto a este sentimiento es la

topofobia, donde el sentimiento del lugar o espacio provoca repudio, muchas veces este sentimiento se deriva de una transformación del medio, la vida cotidiana y las vivencias, cuando por acción, mayoritariamente humana, vemos un lugar que antes era agradable de acuerdo con nuestra percepción y que pasa a ser visto transformado y modificado con elementos introducidos como edificios, carreteras, plantaciones, etc. Tuan (1980) nos dice que los conceptos de topofilia provienen de la realidad cercana al individuo.

Para Lynch (1960) la imagen de un buen entorno da una importante sensación de seguridad emocional y pueden establecer una relación armoniosa entre las personas y el mundo exterior. La percepción del entorno también puede permitir a las personas, además de una relación armónica, establecer relaciones juiciosas sobre esta observación, identificando las características que promueven la armonía o desarmonía con el medio exterior. Las imágenes del medio ambiente son el resultado de un proceso bilateral entre el observador y el entorno.

Materiales y Métodos

El público objetivo de este estudio fueron ciclistas de montaña (no profesionales) de la ciudad de Cochabamba, Bolivia, direccionado a ellos, se planteó la siguiente pregunta: *¿Qué representa el medio ambiente para ti, ciclista en Cochabamba?* Luego fue pedido que tomaran una foto del entorno en el que más te gusta estar cuando andas en bicicleta y otra foto del entorno que no te gusta cuando andas en bicicleta para responder a esta pregunta. Para analizar las imágenes obtenidas se optó por utilizar la Metodología Kozel (KOZEL; GALVÃO, 2008) desarrollada para el análisis de mapas mentales. La autora también nos dice que las personas, a través de sus sentidos, expresan sus percepciones de amor o rechazo hacia determinados lugares, siendo influenciadas por sus culturas y entorno social, donde el mundo es resultado de las relaciones interpersonales que vivimos. La interpretación de mapas mentales es una herramienta importante para diagnosticar las representaciones sociales, cognitivas y culturales de ciertos grupos en relación con un enfoque educativo, debido a la importancia de este método, optamos por adaptarlo para interpretar las imágenes fotográficas contenidas en este trabajo. A continuación, mostramos cómo se realiza el análisis de mapas mentales basado en la Metodología Kozel (KOZEL, 2018).

1 – Categorización de elementos:

- Paisaje natural: ríos, lagos, sol, nubes, vegetación en general.

- Paisaje construido: edificios, casas, templos, plazas, parques, lugares públicos, puentes, aceras, equipamiento deportivo; industrial; comercial y relacionado con el transporte, referencias culturales, museo, universidad.

- Elementos móviles: coches, autobuses, camiones de basura, bicicleta, barco, avión, tractor.

- Elemento humano: papelerero, basurero, prostituta, personas viviendo en la calle, niños en el parque, generalmente relacionado con enfoques sociales.

2 – Clasificación por grupos:

- Contrastes urbanos; reciclaje y recolección de basura; símbolos que representan un lugar o espacio en particular; influencia de los medios; presencia de animales; aspectos sociales, etc.

3 – Decodificación de representaciones de mapas mentales

- Interpretación sobre la forma de representación de los elementos de las imágenes; interpretación de la distribución de elementos en las imágenes; interpretación sobre la especificidad de los iconos; representación de los elementos del paisaje natural; representación de los elementos del paisaje construido; representación de elementos móviles; representación de elementos humanos; otros aspectos o peculiaridades.

Resultados

Inicialmente, se pidió a 30 ciclistas que tomaran fotografías del ambiente topofilico y topofóbico que los representa al andar en bicicleta, tal como se especifica en la metodología. De los 30 ciclistas contactados, 17 enviaron pares de fotos correspondientes al entorno de topofilia y topofobia a través de una aplicación de mensajes a investigadora, para que fuesen analizadas. Algunas personas agregaron una descripción textual de las fotografías explicando por qué se seleccionaron las imágenes para contribuir al estudio, estos textos se agregaron a la discusión para enfatizar los resultados obtenidos y los análisis.

Los grupos de topofilia identificados según la metodología fueron seres humanos, amigos de la bicicleta, montañas y contrastes naturales. Los grupos de topofobia identificados según la metodología fueron basura, tráfico vehicular, inseguridad e incendio.

Las imágenes topofóbicas encontradas: falta de manejo de residuos sólidos en diferentes localidades del departamento de Cochabamba, desorden vehicular y falta de

respeto de los conductores a los ciclistas, incendios recurrentes que afectan el bioma predominante de la localidad, la cordillera de Tunari. Y en el sentido de la topofilia, las menciones al contacto con la naturaleza, la pertenencia al lugar ilustrado en selfies e imágenes con amigos ciclistas y compañeros deportistas se encontraron como las principales características de las fotografías.

Discusiones

Análisis de topofobia

A través de los registros fotográficos, los autores de las imágenes muestran una realidad que representa el descuido político de los municipios en la gestión de sus residuos y el poco cuidado que se le da a los espacios que son comunes a todos y que no pasan desapercibidos a los ojos de los ciclistas al salir de lo que es el área urbana y sumergirse en las maravillas y problemas de las zonas rurales del departamento de Cochabamba.

Uno de los registros fotográficos está relacionado con la inseguridad de la ciclovía, espacio que debería ser un lugar agradable y propicio para todos, ya que de un extremo al otro representa el camino hacia las zonas rurales del departamento de Cochabamba. Sobre este aspecto diserta uno de los participantes del estudio:

“El túnel de la ciclovía, debería ser un lugar seguro, tranquilo y agradable para andar en bicicleta, sin embargo se ha convertido en un baño público, con olores desagradables”.

Otra fotografía recuerda al ciclista un grave desastre ocasionado por las lluvias y la falta de cobertura vegetal provocada por el avance de la urbanización en el Parque Tunari, que favoreció la erosión del lugar, culminando en víctimas fatales y muchas familias sin hogar, en una situación caótica para muchas personas en 2017 con la crecida del río Tiquipaya, evento ese recordado en 1 registro fotográfico y en el relato.

“Este es el río que se llevó hogares y vidas”.

La basura, representando la mayoría de las fotografías con incidencia de 9 alusiones entre las fotos, en ambientes desagradables a ojos de ciclistas, donde se evidenciaron desde pequeñas cantidades de desechos en las carreteras y caminos de la ciudad de Cochabamba, hacia áreas que parecen convertirse en verdaderos botaderos por la ciudad como se evidencia en el relato:

“Esto es lo que no me gusta, basura, perros en la calle y polvo”.

El segundo grupo más representativo con 4 alusiones fotográficas fue el de ambientes con tránsito vehicular, aspecto no agradable para el ciclista, como describe una de las participantes del estudio:

"Tengo mucho miedo de los coches en la carretera"

El tráfico en la ciudad es desordenado, las leyes de orden vehicular no son debidamente cumplidas por los conductores y los ciclistas son vistos como desagradado y molestia, principalmente por los conductores del transporte público de la ciudad, la antigüedad de los vehículos también se convierte en un factor desagradable ya que emiten gases tóxicos liberados directamente a la atmósfera sin lo debido filtraje, no siendo raro que el ciclista inhale estos gases.

Ocupando la tercera posición y no menos importante es la referencia al fuego, con 4 fotografías, preocupación expresada en la siguiente descripción:

"Los paisajes que me gustan son muchos, solo tengo uno que no me gusta del incendio que pasó recientemente"

Todas las fotografías de incendios, fueron registradas de alguna ubicación del Parque Nacional Tunari, que rodea la ciudad y que da a Cochabamba, la característica de ciudad montañosa, perteneciente a la Cordillera de los Andes, cuna de especies animales y vegetales endémicas de la región, codiciadas por loteadores que provocan incendios criminosos para devastar áreas con el objetivo de urbanizar el parque e incendios que son provocados por los campesinos que habitan el lugar, para la preparación del suelo y la siembra, sin el debido cuidado para que el fuego no se propague. Abajo podemos ver como uno de los participantes del estudio percibe la problemática:

"Lo que no me gusta son los incendios forestales provocados por personas que viven ilegalmente en el área protegida del Parque Nacional Tunari".

El dato bastante significativo es que solamente 3 imágenes del aspecto topofóbico tienen personas que lo componen, así mismo no son imágenes del tipo self, o imágenes en las que haya voluntad y predisposición por el registro fotográfico o expresadas con señales de alegría, sino que fueron registros hechos por otras persona para el ciclista participante del estudio, en que esa persona estaba incluida en medio al tráfico vehicular o desorden en este sentido, un indicador de que el ciclista no se siente parte de este ambiente topofóbico, o no le parece agradable hacer parte del registro fotográfico asociado a un ambiente hostil.

Respecto a otros aspectos, como indica Kozel, para que las imágenes puedan ser decodificadas, insertamos el elemento paisaje intervenida, siendo aquellos ambientes donde la acción humana altera drásticamente el lugar, vistos antes como apreciables y ahora con repulsión, tales como: áreas predominantemente rurales que sirven como vertedero de basura, áreas naturales en llamas y que posiblemente no serán recuperadas sino ocupadas por edificaciones o monocultivos y agua contaminada registradas en 2 fotografías, la situación encontrada fue la siguiente:

“Con esta agua se producen las cebollas, es agua de alcantarillado”.

Análisis de topofilia

En cuanto a las fotografías que representan la topofilia, Menegazzo (2019), habla de la necesidad de incitar en las personas el sentimiento de afinidad y mutualismo con el lugar donde viven, para despertar o potenciar el sentido de pertenencia. Uniéndose la percepción ambiental a la fotografía, este sentimiento puede ser estimulado y una de las evidencias de ello es cuando la persona se inserta en el contexto del análisis, en este caso el registro fotográfico. En este grupo también incluimos a los amigos en bicicleta representados en 4 fotografías, con fotos donde los ciclistas se reúnen para registrar el momento que comparten con sus amigos durante la práctica deportiva y se perciben como miembros del lugar por el que pasan en bicicleta.

Otro aspecto fotografiado y que ocupa el segundo lugar en las alusiones fueron las montañas, ya que la ciudad está rodeada de esta composición rocosa y la exuberancia natural no pasa desapercibida a los ojos de los ciclistas. De las fotografías del grupo de topofilia, 3 fueron dedicadas al aspecto de contraste natural-construido representando lugares donde hubo intervención humana, ya sea en la construcción representada por un puente, un dique o incluso la agricultura, pero que aún se coloca como un lugar armónico en opinión de los ciclistas participantes en el estudio, mostrando que es posible agregar elementos que propicien el desarrollo de un determinado local sin que se pierda las características de paisaje rural.

En cuanto a los elementos hallados en las imágenes topófilas, identificamos elementos contruidos como puentes, pero que se encuentran en una relación aparentemente armoniosa con el medio natural, donde no se evidencia la devastación o modificación drástica del paisaje, aspectos como la maquinaria utilizada para la agricultura también fueron identificada y encajan en esta categoría.

Los elementos naturales están presentes en las 17 imágenes del estudio y aparecen como la mayor representación de la percepción de los ciclistas sobre el medio ambiente, los elementos encontrados fueron: montañas, agua y vegetación entre

árboles y arbustos; el elemento humano aparece en 11 de las 17 fotografías del estudio, indicando el sentimiento de pertenencia al lugar por donde se pasa en bicicleta y que se considera agradable como paisaje. Para Merleau-Ponty (1999, p. 429) “toda percepción es una comunicación, la reanudación o la finalización, por nuestra parte, de una intención ajena o, inversamente, la realización, en el exterior, de nuestro potencial perceptivo y como un apareamiento de nuestro cuerpo con las cosas”, para el autor, no es posible desarrollar la percepción si no son nuestros sentidos, sensaciones, experiencias e influencias las que la materializan, para Ponty nuestras percepciones del mundo y las cosas son el reflejo de lo que somos y lo que creemos como verdad.

Sobre el paisaje intervenido, solamente 1 fotografía muestra la agricultura, que se practica a pequeña escala con la característica de subsistencia y finalmente el elemento móvil caracterizado exclusivamente por bicicletas, representadas en 6 registros, ya sea la bicicleta fotografiada sola o con el ciclista, representando los lugares donde es posible llegar en dos ruedas y las maravillas naturales que aún se pueden ver y experimentar mientras se practica ciclismo de montaña en la región andina.

Conclusiones

Fue posible concluir que la fotografía puede ser un valioso instrumento para estimular la percepción ambiental de las personas en relación con su entorno, viéndolo de manera crítica, contribuyendo para profundizar el reconocimiento e identificación, tanto de los problemas como de las bellezas de la ciudad, a través de los paseos y la práctica del ciclismo.

El estudio también demostró que el ciclista de montaña se siente parte del entorno en el que anda en bicicleta, cuando se refiere a paisajes agradables o topofilia y que exime de este entorno cuando el paisaje le causa repugna o topofobia, quedando demostrado este aspecto en las fotografías con la ausencia del ser humano, señalando de esa manera la importancia de los estudios de percepción del ambiente para el diagnóstico de los aspectos socioambientales de un determinado grupo o población.

Sobre los principales problemas que enfrenta el departamento de Cochabamba, a juicio de los ciclistas, se encuentran los residuos y su inadecuada disposición, problemas con el tránsito vehicular y los recurrentes incendios que afectan al Parque Tunari, como principales motivos de preocupación para este grupo de personas.

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado com el apoyo de la Universidade Federal de Mato Grosso do Sul– UFMS/MEC – Brasil e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referencias

GUIMARÃES, Solange Terezinha de Lima. Reflexões a respeito da paisagem vivida, topofilia e topofobia à luz dos estudos sobre experiência, percepção e interpretação ambiental. **Geosul**, v. 17, n. 33, p. 117-142, 2002.

KOZEL, S.; GALVÃO, W. Representação e Ensino de Geografia: contribuições teórico-metodológicas. **Ateliê Geográfico**, v. 2, n. 3, p. 33-48, dez. 2008.

KOZEL, Salete. **Mapas Mentais**: dialogismos e representações. Curitiba: Appris, 2018. 267 p.

LYNCH, Kevin. **A Imagem da cidade**. Lisboa: Edições 70, 1960. 193 p.

MENEGAZZO, Renato. Percepção ambiental por meio da fotografia: ferramenta de Educação Ambiental para além dos muros da escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 13, 2019.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 662 p. Disponível em:

<https://monoskop.org/images/0/07/Merleau_Ponty_Maurice_Fenomenologia_da_percep%C3%A7%C3%A3o_1999.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2020.

ROMERO-MORALES, Victor. **Cosmovisión Aymara**. Cochabamba: Verbo Divino, 2011. 223 p.

TOPOFOBIA. In: DICIO, **Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Brasil: Editora Melhoramentos Ltda, 2015. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/topofobia/>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

TUAN, Yi-Fu. Mundos Pessoais: diferenças e preferências individuais. In: TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente. New Jersey: DIFEL/Difusão Editorial S/A, 1980. v. 1.

Editora CLAE

2022