



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS



Luis Carlos Soares da Silva

**Educação científica infantil em espaços não  
formais funcionais**

Itabaiana – SE

2022

Luis Carlos Soares da Silva

**Educação científica infantil em espaços não formais funcionais**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências Naturais.

**Orientador:** Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos

**Co-Orientador:** Prof. Dr. Cristiano Aprígio dos Santos

Itabaiana – SE

2022

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PROFESSOR ALBERTO CARVALHO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S586e Silva, Luis Carlos Soares da  
Educação científica infantil em espaços não formais funcionais /  
Luís Carlos Soares da Silva ; orientação: Marcelo Leite dos Santos. –  
Itabaiana, 2022.  
106 f.; il.

Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Naturais) – Universidade  
Federal de Sergipe, 2022.

1. Educação infantil. 2. Educação científica. 3. Ensino de ciências.  
I. Santos, Marcelo Leite dos. (orient.). II. Título.

CDU 373.2.016

FOLHA DE APROVAÇÃO

**Educação científica infantil em espaços não formais funcionais**

Luis Carlos Soares da Silva

APROVADA pela banca examinadora composta por:

---

**Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais

Universidade Federal de Sergipe

---

**Prof. Dr. Tiago Nery Ribeiro**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais

Universidade Federal de Sergipe

---

**Prof. Dr. Welington Francisco**

Programa de Pós-Graduação em Química

Universidade Federal da Integração Latino Americana

### **Dedicatória**

Dedico esta dissertação a todos os profissionais da educação, que seguem comprometidos em desenvolver uma educação de qualidade e compromisso social.

Dedico esta dissertação a todos os professores e professoras, no intuito de que esta dissertação possa ajudar a nortear a promoção da educação científica infantil e fortalecer a importância do uso dos espaços não formais.

## **Agradecimentos**

Primeiramente, ao Criador Celeste, pelo dom da vida, por me conceder paciência e discernimento para trilhar os caminhos da vida.

A minha amada mãe, Dona Luzia, que mesmo nunca tendo oportunidade de estudar, sempre foi e é a minha grande incentivadora. Aos meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado me acompanhando nessa jornada.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. Marcelo Leite, ao qual tenho grande estima e respeito. Sou muito grato por me ajudar a conduzir cada etapa do mestrado, faltam-me palavras para descrever o quão empolgante se tornou essa pesquisa pela maneira dedicada e generosa que foi em todo o processo.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Cristiano Aprígio, por sempre estar disposto a contribuir.

Ao meu companheiro de jornada, Eduardo Araújo que sempre acredita no meu potencial e me faz querer ir a mais longe. Ao seu lado a vida é bem mais simples e leve.

Aos queridos e amados amigos, José Vitor, Jéssica Andresa e Clara Heloisa, que sempre vibraram em cada conquista.

Aos laços que fiz durante o mestrado, em especial ao José Cicero e a Renata Rodrigues, que compartilharam comigo muitos momentos de angústias e realizações.

Aos mestres do PPGCN, pela oportunidade de aprender com mentes tão brilhantes.

A todos que fazem parte da UFS no campus Itabaiana, por me proporcionarem as condições necessárias para realizar esse objetivo.

### **Epígrafe**

A extensão e a idade do cosmos estão além da compreensão normal humana. Perdido em algum lugar entre a imensidão e a eternidade fica o minúsculo planeta que é nosso lar. Numa perspectiva cósmica, a maioria das preocupações humanas parece ser insignificante, até mesmo mesquinha. Porém nossa espécie é jovem e curiosa e valente e demonstra ser muito promissora. Nos últimos poucos milênios fizemos as mais espantosas e inesperadas descobertas sobre o cosmos e nosso lugar nele, em explorações de tirar o fôlego. Elas nos fazem lembrar que os humanos evoluíram se fazendo perguntas, que a compreensão é uma alegria, que o conhecimento é um pré-requisito para a sobrevivência. Acredito que nosso futuro depende de quão bem vamos conhecer esse cosmos, no qual flutuamos como um grão de poeira no céu matinal.

Carl Sagan - Cosmos

## Resumo

A educação científica surge em meio as grandes transformações tecnológicas das últimas décadas, visando informar e formar as pessoas para o uso das tecnologias e suas implicações na sociedade e na natureza. Embora a educação científica receba influência do contexto em que é inserida, no Brasil ela adquire ao longo do tempo, um caráter voltado aos eixos do ensino de ciências, tendo como objetivo auxiliar os estudantes na compreensão das ciências e suas influências, possibilitando os indivíduos a tomarem boas decisões em suas escolhas da vida em sociedade, sendo estes pessoais ou que culminam escolhas de representações políticas. A educação científica deve ocorrer o quanto antes, sendo assim, os estudantes devem ser oportunizados ainda na educação infantil, pois já possuem afinidades com as tecnologias, contribuindo, assim, com o fim da educação científica tardia. Os sistemas de avaliação do ensino de ciências (PISA e Saeb) evidenciam índices preocupantes quanto ao ensino de ciências no Brasil. Como ferramenta metodológica para o desenvolvimento da educação científica infantil, têm-se a contribuição dos espaços não formais funcionais, que podem configurar-se como os bosques, trilhas, parques nacionais, planetários, museus, praças e centros de ciências. A presente dissertação se trata de uma pesquisa do tipo exploratória, descritiva e documental, tendo como natureza uma abordagem qualitativa. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados a observação estruturada e formulário contendo elementos próprios para a caracterização dos espaços. Como resultado de pesquisa foram apontados três espaços em formato de roteiro, que podem contribuir para uma abordagem em educação científica com a educação infantil, pois apresentam condições físicas e estruturais para o desenvolvimento dessas atividades. Nesta pesquisa foram caracterizados três espaços não formais funcionais na Microrregião do Agreste de Itabaiana, sendo a trilha principal do Parque Nacional Serra de Itabaiana (PNSI), o Parque do Falcões e a Praça Fausto Cardoso. Esses espaços oferecem diferentes recursos, onde professores podem desenvolver estudos e observações do meio, abordar a educação ambiental, a educação para o patrimônio, trilhas ecológicas, e, entre outras atividades para fins educacionais que pode ocorrer a partir do planejamento do professor.

**Palavras-chaves:** Educação Científica; Espaço Não Formal; Educação Infantil; Ensino de Ciências

## Abstract

Scientific education emerges during the technological changes past the last decades, aiming to inform and form people on the technologies use and their implications for society and nature. Even though scientific education is affected by the context in which it is inserted, in Brazil, it acquires a character-focused on the axes of science education over time, focusing on helping students to understand science and its influences, enabling them to make good decisions in society, whether these are personal or that culminate in representational choices. Scientific education must take place as soon as possible. Therefore, opportunities must be given to students even in early childhood education, as they already have affinities with technologies, thus contributing to the end of late scientific education. The evaluation systems of science education (PISA and Saeb) show worrying indices regarding science teaching in Brazil. The non-formal functional spaces such as forests, trails, national parks, planetariums, museums, squares, and science centers, contribute to the children's scientific education development, working like a methodological tool. This research is exploratory, descriptive, and documentary, having a qualitative approach in nature. Structured observation and a form containing specific elements for the characterization of spaces were used as a data collection instrument. As a result of the study, three places in script format were pointed out in the contribution of an approach in science education with early childhood education, since they present physical and structural conditions for these activities development. In this research, the main trail of the Parque Nacional Serra de Itabaiana (PNSI), the Parque dos Falcões, and the Praça Fausto Cardoso were analyzed as non-formal functional spaces in the Microregion of Agreste de Itabaiana. These spaces offer different resources, where teachers can develop studies, observations, and environmental education, education for heritage, ecological trails, among other activities for educational purposes.

**Keywords:** Science Education; Non-Formal Space; Childhood Education; Science Teaching

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1 MAPA DA MICRORREGIÃO DO AGRESTE DE ITABAIANA/SE
- FIGURA 2 PARÂMETROS PARA AVALIAR A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA DE ACORDO COM BAUER
- FIGURA 3 MOTIVOS PELOS QUAIS A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA POSSUI UM PAPEL FUNDAMENTAL DENTRO DA FORMAÇÃO HUMANA
- FIGURA 4 APROXIMAÇÕES ENTRE AS CONCEPÇÕES DE “SCIENCE LITERACY” DE HURD (1958) E “SCIENTIFIC LITERACY” DE BAUER (1992)
- FIGURA 5 EXPRESSÕES QUE DESIGNAM O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL
- FIGURA 6 MAPA DAS MICRORREGIÕES DO ESTADO DE SERGIPE
- FIGURA 7 MAPA DA TRILHA DA ENTRADA PRINCIPAL, PASSANDO PELA SEDE ATÉ O POÇO DAS MOÇAS
- FIGURA 8 ENTRADA PRINCIPAL DO PSNI
- FIGURA 9 PLACA COM AS NORMAS DE VISITAÇÃO
- FIGURA 10 RIACHO ÁGUA FRIA EM DOIS ÂNGULOS
- FIGURA 11 RIACHO COQUEIRO
- FIGURA 12 SEDE DO PNSI
- FIGURA 13 PLACAS NA SEDE ADMINISTRATIVA NO PNSI
- FIGURA 14 ÁREA DO POÇO DAS MOÇAS
- FIGURA 15 MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO PARQUE DOS FALCÕES
- FIGURA 16 A) ESTRADA DE ACESSO AO PARQUE; B) MONUMENTO EM HOMENAGEM O URUBU BRANCO E SÍMBOLO DO PARQUE; C) ENTRADA DO PARQUE DOS FALCÕES
- FIGURA 17 A) SEDE E RECEPÇÃO; B) VIVEIRO DO UBUBU-REI (*SARCORAMPUS PAPA*); C) VISÃO DA ÁREA DO PARQUE DOS FALCÕES; D) GAVIÃO PRATA (*BUTEO NITIDUS*)
- FIGURA 18 MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA PRAÇA FAUSTO CARDOSO
- FIGURA 19 A) MONUMENTO E PLACA DA CONSTRUÇÃO DO CALÇADÃO DA PRAÇA; B) ESTATUA DE TOBIAS BARRETO; C) ESTATUA DE SANTO ANTÔNIO
- FIGURA 20 IGREJA MATRIZ DE SANTO ANTÔNIO E ALMAS
- FIGURA 21 PONTO GEODÉSICO DO ESTADO DE SERGIPE EM TRÊS PERSPECTIVA
- FIGURA 22 LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS E MONUMENTOS DA PRAÇA FAUSTO CARDOSO

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	TRABALHOS ENVOLVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM DIFERENTES ABORDAGENS
QUADRO 2	TRABALHOS ENVOLVENDO A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM DIFERENTES ABORDAGENS
QUADRO 3	TRABALHOS ENVOLVENDO O LETRAMENTO CIENTÍFICO EM DIFERENTES ABORDAGENS.
QUADRO 4	ORIENTAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PRÉ-ESCOLA
QUADRO 5	PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO – PISA 2018
QUADRO 6	COMPETÊNCIAS DO LETRAMENTO CIENTÍFICO -PISA 2018
QUADRO 7	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PNSI
QUADRO 8	DISSERTAÇÕES QUE DISCUTEM O PNSI
QUADRO 9	ATIVIDADES QUE PODEM SER DESENVOLVIDAS NO PNSI, VOLTADAS AO ENSINO/PESQUISA
QUADRO 10	CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO
QUADRO 11	ORIENTAÇÕES DA BNCC E A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESPAÇOS NÃO- FORMAIS
QUADRO 12	CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO NÃO FORMAL FUNCIONAL PARQUE DOS FALCÕES
QUADRO 13	ORIENTAÇÕES DA BNCC E A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS
QUADRO 14	CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO NÃO FORMAL FUNCIONAL PRAÇA FAUSTO CARDOSO
QUADRO 15	ORIENTAÇÕES DA BNCC E A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAAC	ASSOCIAÇÃO AMERICANA PARA O AVANÇO DA CIÊNCIA
BNCC	BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
CTS	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
DCNEI	DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL
ECA	ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE
FUNBEC	FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS
ICMBIO	INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
INEP	INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA
LDBN	LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL
OCDE	ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
PISA	PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ALUNOS
PM	PLANO DE MANEJO
PNSI	PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA
RCNEI	REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL
SAEB	SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA
SE	SERGIPE
TAMAR	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NO BRASIL.
UC	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
UFS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO: MOTIVAÇÕES, LOCAL DE ESTUDO, QUESTÕES DE PESQUISA .....	13
2.	PERCURSO METODOLÓGICO .....	16
2.1	Critérios de inclusão e exclusão dos espaços do estudo.....	16
2.2	Etapas da pesquisa.....	17
2.3	Apresentação da dissertação.....	18
3.	OBJETIVOS .....	19
4.	CAPÍTULO 1 – Referências teóricas para a educação científica.....	20
4.1	Contextos históricos e conceituais da educação científica .....	20
4.2	Conceitos e aplicações da educação científica .....	26
4.3	Cenário do ensino de ciências e educação científica no Brasil: da formação técnica ao ensino crítico.....	28
4.4	Contexto atual da Educação Científica no Brasil.....	32
5.	CAPÍTULO 2 -Referências teóricas para a avaliação em educação científica. ....	39
5.1	Educação científica infantil.....	39
5.2	Interdisciplinaridade.....	44
5.3	Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA).....	46
5.4	Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).....	50
6.	CAPÍTULO 3 – Resultados e discussões .....	52
6.1	Espaços não formais e Educação Científica Infantil .....	52
6.2	Espaços não formais na Microrregião do Agreste de Itabaiana .....	54
6.2.1.	Parque Nacional Serra de Itabaiana - PNSI.....	55
6.2.1.1.	O Parque Nacional da Serra de Itabaiana como um espaço de ensino não formal-funcional.....	60
6.2.1.2.	Proposta de roteiro da trilha principal do PNSI para a Educação Científica na Educação Infantil.....	63
6.2.2	Parque dos Falcões .....	74
6.2.2.1.	Proposta de roteiro do espaço não formal funcional do Parque dos Falcões para a educação científica na educação infantil. ....	75
6.2.3.	Praça Fausto Cardoso .....	81
6.2.3.1.	Proposta de roteiro do espaço não-formal funcional do Praça Fausto Cardoso para a educação científica na educação infantil. ....	82
7.	CONCLUSÕES.....	89
8.	REFERÊNCIAS .....	94
9.	APÊNDICE .....	100

## **1. INTRODUÇÃO: MOTIVAÇÕES, LOCAL DE ESTUDO, QUESTÕES DE PESQUISA**

Esta dissertação teve como objeto de pesquisa a caracterização e construção de estratégias para a promoção da educação científica infantil através dos espaços de ensino não formais funcionais localizados na Microrregião do Agreste de Itabaiana.

A motivação do objeto de pesquisa para dissertação de mestrado partiu da experiência de ter atuado por alguns anos em um espaço não formal (Planetário e Casa da Ciência na cidade de Arapiraca/AL) e perceber o potencial e as contribuições para os campos do ensino e pesquisa.

Durante o tempo de graduação fui estagiário no planetário, nesse período, desenvolvi atividades voltas ao ensino de astronomia com um público diverso, mas sobretudo com crianças, continuei atuando no planetário depois de formado e assim desenvolvendo atividades, pesquisa e divulgação das práticas. A trajetória acadêmica e a formação em História e Geografia, deste autor, também são fatores que convergiram na busca de embasamento teórico para desenvolver atividades educativas nos espaços não formais, uma vez que esses espaços não formais possibilitam vivências que os espaços formais não são capazes de oportunizar.

Buscamos destaques da contribuição dos espaços não formais de ensino como ferramenta didática para a promoção da educação científica no ensino infantil, e como suporte para formação de professores, uma vez que esses espaços tendem a permear a interdisciplinaridade (RODRIGUES; MOURA & CAMPOS, 2015). Entendemos que os diferentes espaços não formais podem dialogar com várias ciências e atender a diferentes abordagens, contribuindo para a formação dos estudantes e a formação continuada.

Promover uma educação de qualidade tem sido um dos grandes desafios na contemporaneidade, por isso, muito se tem discutido entre pesquisadores na área de educação sobre formas de oferecer uma educação com padrões que atendam todas as classes e promovam a formação intelectual e pessoal de sujeitos. Com isso, pode-se proporcionar mais a igualdade de oportunidades e ao mesmo tempo, deixar a sociedade cada vez mais justa.

Discutir e apontar quais fragilidades impossibilitam a promoção de uma educação de qualidade perpassam muitos fatores, tais como: falta de infraestrutura nas unidades educacionais; e formação docente e desigualdades sociais que impossibilitam o acesso de muitas crianças às escolas. No cenário brasileiro, esses são os fatores mais evidenciados nas pesquisas científicas (ROITMAN, 2007).

Para desenvolver uma educação de qualidade devemos criar uma base sólida na formação das crianças, por isso, deve-se ter como preocupação a educação científica ainda no ensino infantil (GHEDIN *et al.* 2013; SASSERON E CARVALHO, 2008; LORENZETTI,

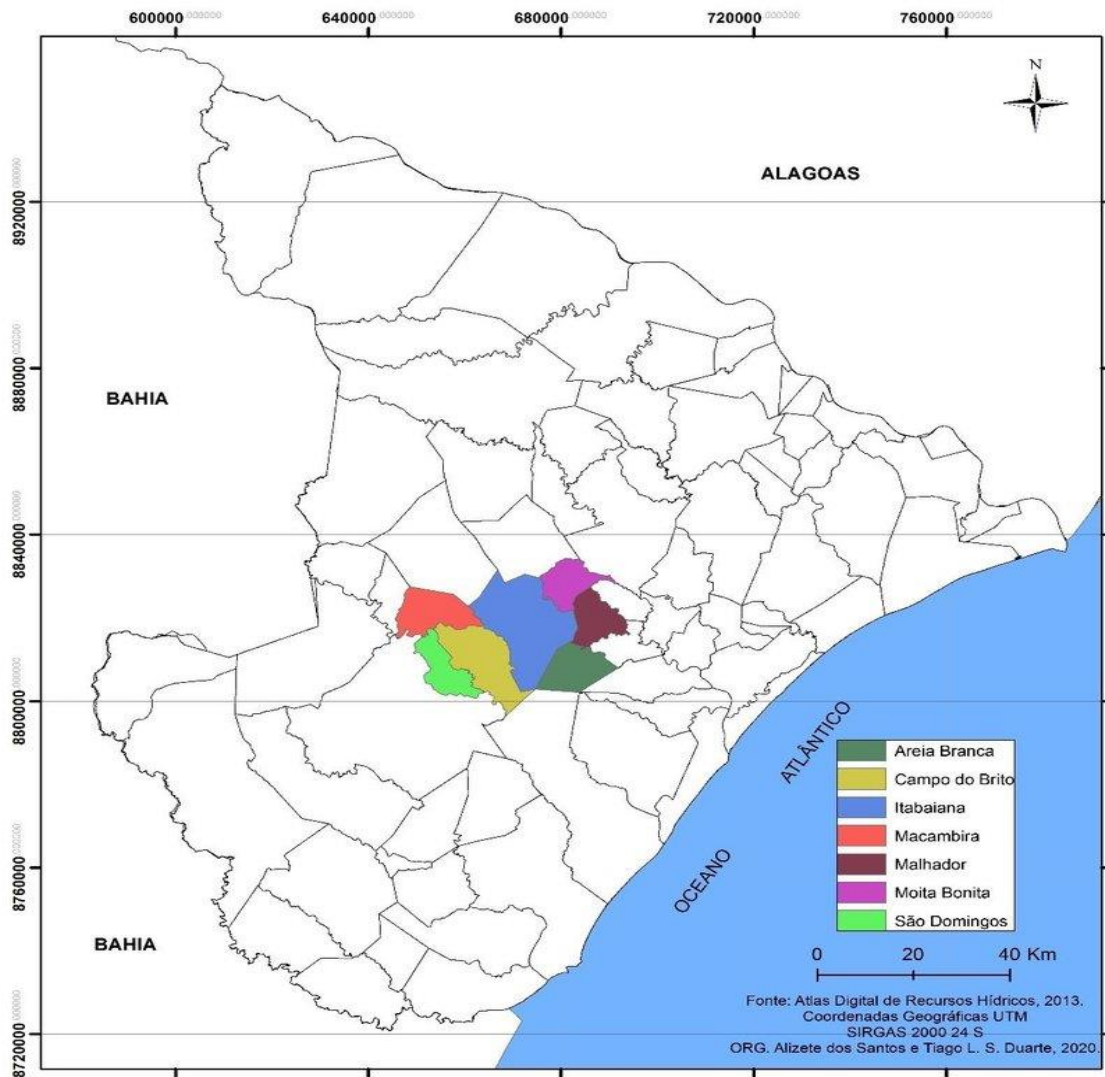
2001). Embora já se discuta educação científica desde o final do século XX, não se tem uma única definição e proposta construída de como promovê-la nas condições atuais.

Estudos correlacionam educação científica como um instrumento para o ensino de ciências que promova a formação de indivíduos capazes de compreender e tomar decisões com problemáticas que envolvem ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA) (VITOR e SILVA, 2017, CHASSOT, 2003, SANTOS, SASSERON e CARVALHO, 2008). Formar cidadãos críticos é um dos princípios para se questionar e transformar a realidade em que vivemos. Como instrumento para atender as lacunas enfrentadas pelos professores para a promoção da educação científica, busca-se como alternativa o uso de espaços não formais funcionais de ensino.

Como exemplos de espaços de ensino não formais, identificam-se os planetários, jardins botânicos, museus, centros de ciências, parques nacionais, unidades de conservação, tendo estes espaços proporcionado relevantes contribuições relacionadas ao ensino/aprendizagem de/em seus visitantes. Nesses espaços, pratica-se o ensino não formal para um público diversificado, que abrange todos os níveis de escolaridade e amplo espectro de idades e interesses (STEFFANI, 2011).

O local de estudo para o desenvolvimento desta pesquisa ocorreu no estado de Sergipe, nos espaços da Microrregião do Agreste de Itabaiana, onde está situado o Parque Nacional Serra de Itabaiana, que engloba outros municípios como Areia Branca, Campo do Brito, Macambira, Malhador e São domingos. Tal local proporciona acesso a espaços não formais funcionais e naturais capazes de fomentar a educação científica.

**Figura 1** - Mapa da Microrregião do Agreste de Itabaiana/SE.



Fonte: SANTOS; DUARTE, 2020.

Foram selecionados três espaços não formais funcionais, sendo a trilha principal do PNSI, o Parque dos Falcões e a Praça Fausto Cardoso. Sendo dois localizados no município de Itabaiana e outro no município de Areia Branca. Apresentaremos esses espaços não formais funcionais como um roteiro no capítulo 03, a fim de ser utilizado por professores, tendo em vista a capacidade de exploração de tantos outros espaços para o fomento da educação científica. Outros espaços não entraram no escopo desta pesquisa, podendo servir de subsídio para outras pesquisas futuras.

## **2. PERCURSO METODOLÓGICO**

A pesquisa é de natureza qualitativa, como descrita por Flick (2009), que consiste na escolha adequada das teorias, abordagens, perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores e na variedade de abordagens e métodos.

O estudo desenvolvido foi descritivo e exploratório. Ao utilizarmos o tipo descritivo, podemos defini-lo segundo Cervo e Bervian (2006) como:

Aquele que observa, registra, analisa, e correlaciona fatos ou fenômenos sem manipulá-los. Procura descobrir a frequência com que os fenômenos ocorrem, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características. Buscando, ainda, conhecer as várias situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo tomado isoladamente como de grupos e comunidades mais complexas (CERVO; BERVIAN, 2006, p. 66).

Considerando a importância da observação como instrumento de coleta de dados para este estudo, apoiamo-nos em Gil (2008):

A observação apresenta como principal vantagem, em relação a outras técnicas, a de que os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação. Desse modo, a subjetividade, que permeia todo o processo de investigação social, tende a ser reduzida (GIL, 2008)

Esta pesquisa foi embasada a partir de documentos oficiais que norteiam a Educação Infantil no Brasil, como a Constituição de 1988, a LDBN/96, RCNEI/98 DCNEI/2010 e BNCC/2018, assim como dados institucionais dos espaços não formais como o Plano de Manejo do PNSI, a Lei 1.975/2016 sancionada pela Câmara Municipal de Itabaiana e relatórios institucionais dos espaços pesquisados, caracterizando também como uma pesquisa documental.

Foram utilizados bancos de dados como Google Scholar, o Repositório de dissertações, teses e monografias da UFS, SciELO, entre os principais trabalhos que discutem a temática no cenário nacional. Foram utilizados filtros e palavras-chaves como educação científica; espaço não formal, ensino infantil e ensino de ciências para embasar esta pesquisa.

### **2.1 Critérios de inclusão e exclusão dos espaços do estudo**

Considerando que o local de estudo apresentou espaços não formais funcionais que contemplaram contribuições para diversas áreas de ensino, como museus, bibliotecas, trilhas,

unidades de conservação etc. Foram estabelecidos critérios para inclusão e exclusão dos espaços do estudo. Considerou-se como critérios de inclusão aqueles espaços como: a) ambientes institucionalizados; b) não institucionalizados; c) tecnológicos; d) não tecnológicos; e) ambientes naturais; f) localizados na Microrregião do Agreste de Itabaiana; g) outros espaços que fomentassem a educação científica.

Como critério de exclusão, foram excluídos os ambientes que não atenderam ou não foram qualificados viáveis para o trabalho com a educação infantil (ambientes que oferecem riscos moderados e graves, grandes distancias e difícil acesso).

Os espaços foram categorizados de acordo com a natureza dos espaços: h) espaços de divulgação científica; i) espaços de experimentação científica, sendo assim, criado a categoria de espaços funcionais (que contemplaram divulgação e experimentação científica).

Nesta pesquisa de dissertação é proposto que os espaços não formais funcionais são aqueles fomentam a divulgação e experimentação científica de maneira interdisciplinar.

O ensino e a educação formal ocorrem dentro dos limites do espaço escolar, onde possui currículo e objetivos pré-definidos. Os espaços não formais são lugares que complementam o aprendizado que não é possível adquirir dentro do espaço formal, como nos museus, centros de ciências, planetários, entre outros (CASCAIS E FACHÍN TERÁN, 2014).

Entende-se como divulgação científica a partir da concepção de Natal e Alvim (2015), a divulgação científica está atrelada aos diferentes veículos de comunicação e em diferentes espaços que transmitem saberes científicos. A experimentação científica é entendida como uma maneira de inserir o estudante na experimentação e verificação de uma teoria ou fato, aproximando os estudantes da formulação/resolução de problemas e da realidade (Coelho e Malheiro, 2019)

## **2.2 Etapas da pesquisa**

A primeira etapa desta dissertação ocorreu com a delimitação do tema proposto, tendo como alicerce a construção da revisão de literatura e referencial teórico. Utilizou-se como fontes de pesquisa os principais documentos norteadores da educação brasileira. Foram levantados os principais artigos, periódicos e dissertações que discutissem a educação científica infantil no intervalo dos últimos 20 anos. Também os artigos que versam sobre a atuação dos espaços não formais incidentes no local de estudo. A partir de uma formação remota com professores de

Geografia no município de Areia Branca/SE foi possível visualizar o panorama dos espaços já utilizados pelos professores.

A segunda etapa da pesquisa ocorreu com a visita de campo, que ocorreu entre os dias 17 e 19 do mês de junho/2021. Foram feitas visitas *in loco* na trilha principal do PNSI, no Parque dos Falcões e no espaço da Praça Fausto Cardoso. Foi utilizado um instrumento para coleta de dados contendo elementos qualitativos como localização, identificação, objetivos e elementos que podem fomentar a educação científica, a fim de gerar informações importantes para a pesquisa. O instrumento de coleta de dados encontra-se no apêndice desta dissertação. Além da observação estruturada, foram feitos registros fotográficos dos espaços pesquisados.

A terceira e última etapa consistiu na análise e escrita dos dados obtidos em campo. A partir dos dados coletados em campo, foi possível construir a caracterização de três espaços não formais funcionais localizados na microrregião do Agreste de Itabaiana. Além disso, foi possível propor os três espaços não formais funcionais em forma de roteiro para que as visitas e aulas de campo possam ocorrer de forma planejada.

### **2.3 Apresentação da dissertação**

Esta dissertação é apresentada em três capítulos, para a melhor explanação dos resultados e discussões obtidos a partir dos dados gerados na pesquisa documental e também dos resultados coletados em campo em consonância com as reflexões oriundas das fontes de pesquisa.

No primeiro capítulo é apresentada uma revisão a partir do surgimento da expressão educação científica, pois não havendo uma única definição para o uso correto das expressões que surgiram para designar o ensino de ciências, ocorreu a necessidade de definir, buscar e propor o conceito de educação científica para designar o processo de ensino, aprendizado e avaliação do ensino de ciências como prática social e transformadora. A revisão é apresentada no formato de artigo.

O segundo capítulo é pautado em trazer um panorama do ensino de ciências no Brasil, fazendo alusão aos resultados apresentados no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) e no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), no qual trazem resultados exemplificando o quanto o Brasil precisa avançar no quesito ensino de ciências, sobretudo voltado às práticas do perfil da educação infantil. No segundo capítulo também é apresentado

em formato de artigo, assim também a contribuição dos espaços não formais para a educação científica.

O terceiro capítulo tem por objetivo apresentar a caracterização dos espaços não formais funcionais na Microrregião do Agreste de Itabaiana, representados por três espaços. Também é apresentada a proposta de roteiro de como utilizar os espaços dentro da abordagem em educação científica na educação infantil e por fim as discussões, considerações, conclusão final.

### **3. OBJETIVOS**

Esta pesquisa de dissertação teve como questão norteadora a seguinte pergunta: como promover a educação científica infantil nos espaços não formais? Na presente dissertação, teve-se como objetivo caracterizar e traçar alternativas que auxiliem a promoção da educação científica no ensino infantil a partir dos espaços educacionais não formais funcionais dentro da interdisciplinaridade, uma vez que esses espaços conduzem ao debate entre outras ciências.

Para responder à questão de pesquisa, o objetivo geral consiste em analisar e discutir a educação científica infantil dentro dos espaços não formais funcionais localizados na Microrregião do Agreste de Itabaiana, dentro da perspectiva interdisciplinar como ferramenta para promoção da educação científica. E para responder a essa questão, os objetivos específicos se pautam em:

- Identificar na estrutura da educação infantil, a partir de documentos oficiais, elementos que norteiam a promoção da educação científica;
- Caracterizar e apresentar a relação dos espaços não formais funcionais como suporte para professores promoverem a educação científica infantil na Microrregião do Agreste de Itabaiana/SE.
- Apontar estratégias que auxiliem o desenvolvimento e a promoção da educação científica

O estudo poderá contribuir para a construção de estratégias para o desenvolvimento da educação científica infantil nos espaços não formais funcionais localizados na Microrregião do Agreste de Itabaiana. Além de apresentar a caracterização desses espaços e direcionar o professor em como utilizar e otimizar o uso do espaço para promoção do ensino. Poderá servir de base também para mobilizar o poder público em garantir recursos e conservar esses espaços, uma vez que a região possui uma rica biodiversidade e diversidade cultural.

## **4. CAPÍTULO 1 – REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**

No primeiro capítulo é apresentado uma revisão do conceito de educação científica, pois diante da polissemia das expressões utilizadas, houve a necessidade de padronizar e propor um termo que abarcasse com maior aporte os objetivos do ensino de ciências. Dessa forma, é apresentado o histórico do surgimento da expressão, as influências e a produção científica em torno da educação científica em formato de artigo. Sendo um estudo de revisão e natureza qualitativa.

### **4.1 Contextos históricos e conceituais da educação científica**

As transformações ocorridas na sociedade a partir da Primeira Revolução Industrial, os grandes eventos decorrentes das duas Grandes Guerras e o advento da Corrida Espacial foram decisivos para causar importantes transformações na sociedade e na maneira de ensinar ciências (HURD, 1958). Tais acontecimentos ganharam grandes proporções, pois estão associadas as principais transformações tecnológicas que vieram pós corrida espacial, como armas nucleares e satélites.

Entre os primeiros estudos desenvolvidos no ocidente nos campos da educação em ciências, destacam-se os trabalhos de Paul Hurd (1958), a partir do qual se dá o surgimento da aplicação do termo “science literacy”. Traduzindo para a língua portuguesa no Brasil, o termo refere-se à “alfabetização científica”, dando sentido à necessidade para designar o aprendizado em ciências. De acordo com Hurd (1958), a necessidade de educar cientificamente se dá a medida em que o crescimento científico e tecnológico do século XX modificou profundamente a sociedade, e assim, sua relação com os novos inventos tecnológicos que necessitavam cada vez mais serem popularizados dentro das escolas e da sociedade em geral.

Embasando a importância do ensino de ciências, Hurd (1958) já salientava a importância de um currículo voltado à educação científica. Segundo o autor, o ensino de ciências não pode e não deve ser considerado algo destinado a um público selecionado e privilegiado, estando esses conhecimentos científicos ligados não só apenas a interpretação de fenômenos naturais, mas um conhecimento capaz de efetivar a participação do indivíduo na sociedade.

O ensino de ciências não pode ser considerado um luxo intelectual para alguns poucos selecionados. Se a educação é considerada como um compartilhamento de experiências e cultura, então a ciência deve ter um lugar significativo no currículo moderno (...) (HURD,1958. p.01).

Nesse primeiro momento, os estudos de Hurd orientam para a implantação de um currículo voltado ao ensino de ciências, a fim de alcançar a educação científica. Mais a frente, nos anos de 1975, os estudos desenvolvidos por Shen (1975) vêm reforçar a necessidade de priorizar o ensino de ciências e a emergência de educar cientificamente a população.

Os estudos Shen (1975) embasam também as discussões acerca do ensino de ciências e a continuação dos estudos em alfabetização/educação científica (*science literacy*). De acordo com o autor, a alfabetização em ciências pode preceder a alfabetização e letramento, não sendo um pré-requisito para alcançar a educação científica, uma vez que pode ser alcançada através de imagens e pela argumentação.

Podemos definir a alfabetização em ciências como um conhecimento da ciência, tecnologia e medicina, popularizado em vários graus, por parte do público em geral (SHEN, 1975, p.45).

Dentre as primeiras discussões acerca da educação científica desenvolvidas por estudos norte-americanos anteriores, Shen (1975) destaca a importância da necessidade de se propor um ensino de ciências prático, que seja viável de ser implantado e aplicado, ressaltando que deve ser uma prioridade para países em desenvolvimento. O autor também chama a atenção ao afirmar que o ensino de ciências é muito importante e não deve ser praticado apenas pelas comunidades de cientistas.

O objetivo da alfabetização cívica em ciências é precisamente permitir que o cidadão se torne mais consciente da ciência e das questões relacionadas com a ciência, para que ele e seus representantes não tenham medo de usar o bom senso para lidar com essas questões e, assim, participar plenamente em processos democráticos de uma sociedade cada vez mais tecnológica (SHEN, 1975. P.48)

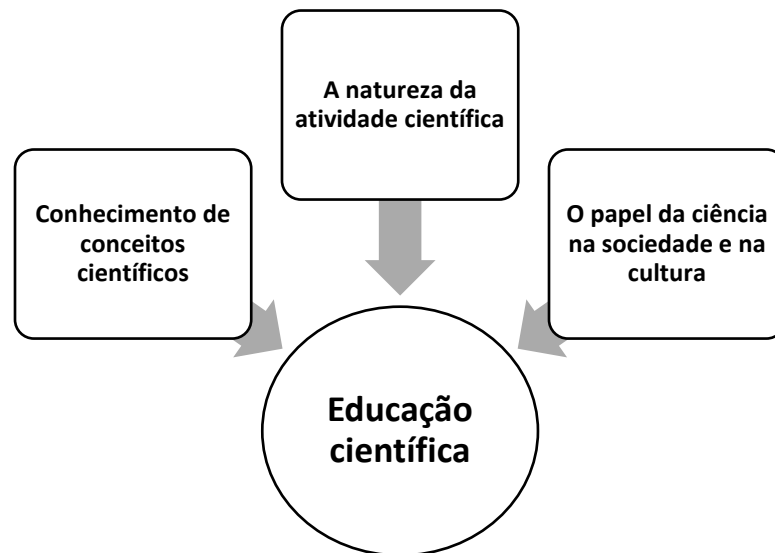
Além de elucidar a importância da educação científica e o ensino prático da ciência, Shen (1975) destaca que a percepção pública da ciência também deve ser uma prioridade a ser alcançada, para que a distância entre sociedade civil e ciência seja cada vez menor, destacando que a ciência deve ser de acesso público e não destinado ao um grupo específico e privilegiado.

Em consonância com Hurd (1958) e Shen (1975), que discutem a necessidade de implementação de um ensino de ciências capaz de educar cientificamente a população norte-americana e introduz a concepção de educação/alfabetização científica, têm-se a contribuição de Bauer (1992), que também introduz o termo *Scientific literacy*, podendo ser traduzido como *alfabetização científica*. Estes autores partem do princípio de que as transformações da segunda metade do século XX fizeram com que os norte-americanos investissem nos currículos voltados

ao ensino de ciências, em uma tentativa de competir com a qualidade do ensino em ciências ofertados pelos antigos soviéticos (HURD, 1958; BAUER, 1992).

Segundo Bauer (1992), os norte-americanos passaram a priorizar um currículo voltado a educação científica, pois os índices de educação em ciências eram baixos e por isso os americanos ficaram para trás na corrida espacial. A partir daí, os norte-americanos investiram em educação científica, elevando o nível de educação da população e reafirmando-se como uma superpotência não só bélica ou econômica, mas também científica. A seguir discutiremos os parâmetros para avaliar a educação científica (figura 2).

**Figura 02-** Parâmetros para avaliar a educação científica de acordo com Bauer (1992).



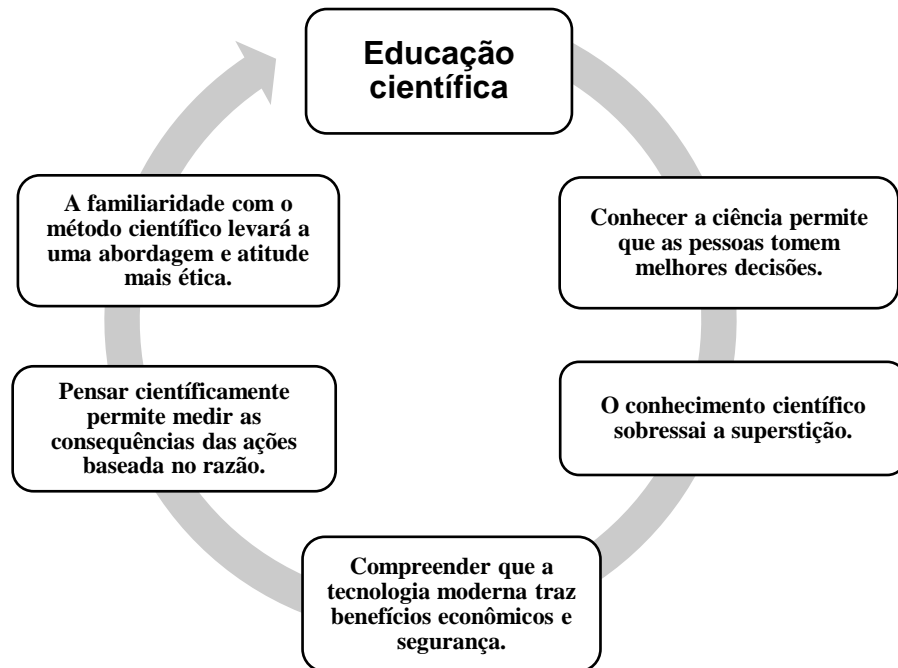
Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Buscando uma definição de como identificar/avaliar se um indivíduo é educado/alfabetizado cientificamente, Bauer (1992) aponta três principais pontos que devem ser levados em consideração no processo de avaliação, destacando entre eles: a capacidade de conhecer os conceitos/teorias dentro da ciência; a própria natureza da ciência e a capacidade de mensurar os impactos que a ciência e tecnologia exercem sobre a sociedade e natureza, figura 02.

Embora Bauer (1992) também chame a atenção aos parâmetros para mensurar o nível de educação científica de um indivíduo, ainda assim, outros fatores podem influenciar a tomada de decisão do sujeito, mesmo possuindo alto nível de formação. Bauer também chama a atenção que apenas esses três parâmetros não são suficientes para afirmar ou não o êxito da educação científica, pois a avaliação trata-se de um processo também subjetivo, necessitando de diferentes metodologias para avaliar os níveis de educação científica. Dando sentido à

importância da educação científica, Bauer (1992) apresenta um estudo desenvolvido por W. M. Laetsch, que elenca cinco motivos pelos quais a educação científica é importante e necessária, figura 03.

**Figura 03-** Motivos pelos quais a educação científica possui um papel fundamental dentro da formação humana.



Fonte: Elaborado e adaptado pelo autor, 2022.

Bauer (1992) também salienta que mesmo tendo uma população educada cientificamente, outros fatores podem estar atrelados às decisões equivocadas que muitos cidadãos podem tomar, como posicionamentos políticos, ideológicos e econômicos. Mesmo assim, nessa concepção, a educação científica é o melhor caminho para o progresso da sociedade que deseja se desenvolver em diferentes esferas.

A publicação dos Padrões Nacionais de Educação Científica (National Science Education Standards), em 1996, apresenta uma definição para a educação científica, embora empregue a expressão "science education", o que reflete também uma ambiguidade na tradução/aplicação das expressões adotadas.

O documento apresentou a definição a partir do uso da expressão "scientific literacy". Existindo nesse primeiro momento apenas a intenção de falar sobre a educação científica, os primeiros estudos também refletiam que não havia um consenso para designar as expressões.

A alfabetização científica é o conhecimento e a compreensão de conceitos e processos científicos necessários para a participação pessoal na tomada de decisões em assuntos cívicos e culturais e na produtividade econômica (National Science Education Standards, 1996. p. 22).

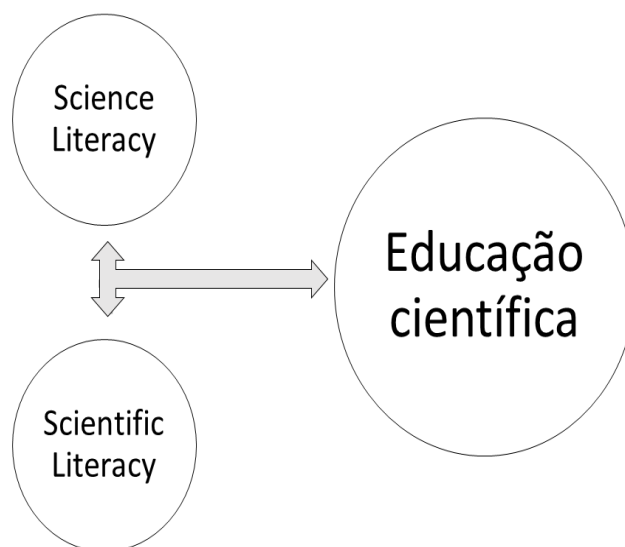
De acordo ainda com a publicação, a educação/alfabetização implica em indivíduos que podem perguntar, encontrar e determinar perguntas e respostas inerentes aos seus cotidianos. Aprofundando essa concepção, as pessoas são capazes de descrever, explicar e prever fenômenos naturais. O indivíduo, educado cientificamente, deve ser capaz de avaliar a veracidade da informação científica com base nos métodos utilizados para chegar aos resultados (Padrões Nacionais de Educação Científica, 1996).

Mas as atitudes e valores estabelecidos em relação à ciência nos primeiros anos da vida irão moldar o desenvolvimento da alfabetização científica de uma pessoa na vida adulta (Padrões Nacionais de Educação Científica, 1996. p.22).

Segundo o documento dos Padrões Nacionais de Educação Científica, 1996, os indivíduos em processo de educação/alfabetização científica apresentam argumentos com termos técnicos e, aplicando conceitos aos processos científicos, a educação científica se expande ao longo do tempo e não se restringe ao período da vida escolar.

A partir da análise das concepções discutidas por Hurd (1958), Shen (1975) e Bauer (1992), é possível identificar aproximações entre as concepções do uso das expressões “scientific literacy” e “science literacy”, em que ambas se convergem para designar a emergência da implementação de um currículo voltado à educação científica, figura 04.

**Figura 04** - Aproximações entre as concepções de “Science literacy” de Hurd (1958) e “Scientific Literacy” de Bauer (1992).



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2022.

Os autores concordam que o ensino de ciências precisa acompanhar as transformações que ocorrem dentro da sociedade, como foi durante o período da corrida espacial, e que o ensino de ciências precisa passar por reformulações para que possa atingir o seu êxito e alcançar a formação científica dos indivíduos.

Desde os anos de 1958, quando Hurd cunhou a expressão “science literacy” e buscou uma definição para designar a emergente mudança nos currículos escolares voltado ao ensino de ciências. Percebemos, até o final do século XX, que essa ainda era uma preocupação e uma meta não alcançada. Hurd (1998) volta a reafirmar a importância da educação/alfabetização científica, para o qual o conceito de educação científica deve compreender as influências e transformações em nossa sociedade, tendo como ponto principal a nova era da informação, o mundo e economia globalizados e os novos meios de comunicação.

Hurd (1998) defende que deve haver mudanças revolucionárias na prática da cultura científica/tecnológica, e que essas transformações devem ocorrer também na modernização dos currículos voltados ao ensino de ciências. Assim, Hurd (1998) aponta que deva ocorrer mudança nos currículos para alcançar a educação científica, pois o ensino tradicional, baseado em simples processos de memorização já não condiz com o momento atual da ciência e tecnologia, havendo necessidade de que o ensino de ciências acompanhe todas as transformações estruturais do mundo. O currículo de ciências proposto por Hurd (1998) possibilita o desenvolvimento dos indivíduos, fazendo com que ocorra a emancipação cognitiva e formação de sujeitos participativos dentro de uma sociedade democrática.

A maioria dos currículos de ciências encontrados nas escolas de hoje são descritivos, focados nas leis, teorias e conceitos de disciplinas presumivelmente discretas. Em contraste, o currículo vivido é onde os alunos têm um sentimento que estão envolvidos em seu próprio desenvolvimento e reconhecem que podem usar o que aprenderam (HURD, 1998. p. 411).

Os estudos desenvolvidos desde os últimos anos da década de 1950 (HURD, 1958; SHEN, 1975; BAUER, 1992; National Science Education Standards, 1996; e HURD, 1998), refletem a importância de educar cientificamente a população, assim como também reúne argumentos e esforços para modernizar os currículos escolares voltados ao ensino de ciências. Nesse primeiro momento, os esforços são concentrados na introdução dos termos “Science literacy” e “Scientific literacy”, colocando-os como significados um tanto quanto genéricos para designar o ensino de ciências. Os estudos posteriores, que serão levantados e discutidos no

próximo tópico, irão se pautar em caracterizar essas expressões, assim como discutir a natureza dos currículos e a epistemologia da educação científica.

#### **4.2 Conceitos e aplicações da educação científica**

Durante a segunda metade do século XX, muitos foram os esforços para discutir o ensino de ciências e a criação de um currículo que atendesse às novas transformações ocorridas na sociedade, sob a influência da tecnologia. Próximos da passagem de tempo para o século XXI, os estudos em torno da educação científica passaram a ser não mais introdutórios, mas sim conceituais, como é discutido por Laugksch (2000), que preconiza o tema controverso de “scientific literacy” (alfabetização científica) e os sentidos e objetivos em que se pode apresentar.

No primeiro momento, Laugksch (2000) categoriza que a educação científica pode assumir diferentes objetivos e definições de acordo com os interesses dos grupos que se apropriam desse conhecimento. O primeiro grupo descrito por Laugksch (2000) está ligado ao grupo interessado na própria educação científica, pautados na preocupação com a natureza, no sistema educacional, no currículo de ciências e na atuação dos professores. O segundo grupo refere-se aos cientistas sociais e pesquisadores interessados na opinião pública da ciência, visando as questões políticas da ciência e a proximidade da sociedade com a ciência/tecnologia.

O terceiro grupo descrito por Laugksch (2000) estende-se aos sociólogos e educadores em ciências, empenhados em compreender as relações entre sociedade e ciência, e em como a comunidade lida com a informação científica e os seus desdobramentos, distinguindo a opinião dos fatos. No quarto e último grupo, Laugksch (2000) classifica-o como a comunidade interessada em educação científica pautada na divulgação ou informação científica. Fazem parte deste grupo os profissionais que abordam a ciência como notícia, a fim de popularizar o conhecimento que se refere à divulgação científica apresentada nos espaços não formais de ensino, como centros de ciências, museus e espaços naturais.

Laugksch (2000) também categoriza a qual público se destina a educação científica, nos grupos em que são compostos por educadores em ciências. O objetivo é destinado a educação científica infanto-juvenil (educação primária e secundária), cujo objetivo principal está voltado a educação científica infantil. Nos grupos formados por cientistas sociais e divulgação científica, a educação científica é destinada aos limites dentro e fora das escolas e direcionada à educação científica de adultos.

No contexto dos estudos sobre educação científica dos últimos 50 anos, Laugksch (2000) traz uma aplicação conceitual do uso da expressão “Alfabetização científica”, como já foi apresentada. Embora Robert (2007) justifica que não existe um consenso para designar a aplicação correta das expressões “Science literacy” de Hurd (1958) e “Scientific Literacy” de Bauer (1992), já podemos deduzir que ambas as expressões direcionam para o exercício da educação científica e implementação de currículos voltados ao ensino de ciências. Mais a frente iremos perceber que a polissemia do uso das expressões causou influências também nos estudos voltados à educação científica no Brasil.

Até aqui buscou-se apresentar uma definição e aplicação da educação científica nos primeiros estudos norte-americanos de forma cronológica. Em uma publicação de 1989 da Associação Americana para o Avanço da Ciência (American Association to the Advancement of Science), aplicou a educação científica como conexões entre as ciências naturais, sociais, matemática e tecnologia (AAAS, 1989). Embora o termo tenha sido proposto em 1989, nesta análise o termo possui um sentido muito atual, pois fundamenta o projeto 2061 no *Ciência para todos os Americanos* (Science for All Americans), que visa alcançar a educação científica de toda a população até 2061.

O projeto 2061 define a alfabetização em ciências a partir de categorias que devem ser estimuladas dentro do processo de ensino, levando como parâmetro a natureza da ciência, a natureza da Matemática teórica e aplicada, da tecnologia, o mundo físico, o ambiente e a vida, a biologia humana, a sociedade, as perspectivas históricas, os temas comuns, o senso crítico e a capacidade de construção de ideias (AAAS, 1989).

Em uma análise mais aprofundada do conceito de educação científica, Xiufeng Liu (2009) tenta buscar um direcionamento para o uso dos termos Science e Scientific literacy. Embora os termos pareçam convergir para um mesmo sentido, agora eles possuem objetivos mais específicos, por exemplo, alfabetização em ciências (science literacy) está relacionada aos objetivos da educação em ciências, enquanto alfabetização científica (scientific literacy) está relacionada as abordagens para alcançar a alfabetização em ciências (XIUFENG LIU, p. 301, 2009).

Esta nova concepção de alfabetização científica implica que a alfabetização científica é uma tarefa tanto formal quanto informal; cria uma demanda para que todos os profissionais se tornem participantes da alfabetização científica e educadores (XIUFENG LIU, p. 309. 2009).

A apresentação dos primeiros estudos sobre a preocupação com o ensino de ciências descritos por Hurd (1958), Shen (1975) e Bauer (1992) caminharam para descrever diferentes terminologias para designar a importância da educação científica de uma maneira mais ampla e generalizada. Enquanto outros estudos descritos pela AAAS (1986), Laugksch (2000) e Xiufeng Liu (2009) proporcionam uma conceituação dos objetivos da educação em ciências e as diferentes categorias que estão intrinsecamente ligadas ao processo de educação científica.

Percebemos que buscar uma definição para a educação científica passou a ser uma preocupação nos campos de estudo dentro do ensino de ciências. São terminologias introdutórias, como alfabetização/educação e letramento científico, como termos conceituais e linguísticos que buscam uma definição para a educação científica, mas a ausência de um consenso na literatura norte-americana para distinguir qual a expressão mais adequada para se referir a educação científica também causou o surgimento de diferentes expressões para designar o processo do ensino de ciências no Brasil.

#### **4.3 Cenário do ensino de ciências e educação científica no Brasil: da formação técnica ao ensino crítico**

Para iniciar as discussões acerca do ensino de ciências no Brasil, utilizaremos a expressão educação científica, pois não havendo consenso para uso de uma única expressão, como já ficou claro na discussão anterior, acreditamos que a educação científica abrange um amplo espectro de objetivos do ensino de ciências, estando os termos alfabetização/ letramento científico atribuindo sentidos em diferentes etapas e categorias do ensino de ciências.

Devemos tomar como premissa as mesmas dificuldades em determinar uma única expressão adequada para designar a preocupação com o ensino de ciências nos currículos escolares. Se nos estudos norte-americanos ocorre o uso das expressões “Science literacy” e “Scientific literacy”, aqui no Brasil a ausência de uma unificação e a polissemia das expressões adotadas tornam cada vez mais distante a busca por uma definição.

Tavares *et al* (2010) salientam que o governo estadunidense exerceu forte influência no ensino de ciências do Brasil a partir da década de 1960. Assim, Nascimento (2010) também aponta as influentes mudanças mundiais no cenário científico e tecnológico que também afetou o Brasil. Nesse momento a preocupação do ensino de ciências estava centrado no ensino superior.

Resgatando as orientações da Lei 4024 das Diretrizes e Bases da Educação de 1961, nota-se fortemente a necessidade de formação técnica dos indivíduos para suprir as demandas

de mercado (BRASIL, 1961). O ensino técnico ganha visibilidade e uma legislação específica nos currículos de grau médio, contemplando assim a formação de mão de obra para atuar no mercado brasileiro

Art. 47. O ensino técnico de grau médio abrange os seguintes cursos:

- a) industrial;
- b) agrícola;
- c) comercial.

Parágrafo único. Os cursos técnicos de nível médio não especificados nesta lei serão regulamentados nos diferentes sistemas de ensino (BRASIL, 1961).

Ainda sobre orientação da LDBN de 1961, a preocupação com a formação científica surge apenas no ensino superior, não sendo clara nos currículos do ensino básico. O artigo 66 da LDBN/61 direciona que o ensino superior tem por objetivo a pesquisa, o desenvolvimento das ciências, das letras e das artes, assim como a formação dos profissionais a nível universitário (BRASIL, 1961).

Art. 66. O ensino superior tem por objetivo a pesquisa, o desenvolvimento das ciências, letras e artes, e a formação de profissionais de nível universitário (BRASIL, 1961).

Se por um lado os norte-americanos se preocuparam com o ensino de ciências e a educação científica a partir dos impactos da Corrida Espacial e as transformações tecnológicas (HURD, 1958; SHEN, 1975; BAUER, 1992), no Brasil a preocupação surgiu a partir do processo de crescimento tecnológico, da industrialização tardia e a demanda de uma nova política econômica adotada ainda nos governos militares após o golpe de 1964 (NASCIMENTO, 2010).

De acordo com Bertero (1979), houve grande contribuição para o ensino de ciências com a construção do currículo de ciências na educação brasileira a partir da criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências em 1967 (Funbec). O Funbec atuava sobretudo na construção de materiais para uso prático do estudo de ciências e estava vinculada aos principais centros de pesquisas e universidades no Brasil. Outro importante passo em direção a construção do currículo de ciências é a criação dos centros de ciências a partir de 1965.

Em 1965, o MEC criou Centros de Ciências nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo, tendo em vista divulgar a ciência na sociedade e contribuir com a melhoria do ensino de ciências que vinha sendo oferecido nas escolas (NASCIMENTO *et al*, p. 229. 2010).

Embora a partir da década de 1960 o Estado tenha apontado para a preocupação com a educação em ciências do Brasil, no documento da LDBN de 1971 (Lei 5.692 de 1971), na

década posterior não houve menções de continuar a investir nem de avaliar as eficácias das políticas educacionais. O ensino técnico ainda continuou como prioridade para atender o mercado, mesmo o documento orientando que os estudantes deveriam aprender no ensino primário a formação necessária para o mundo do trabalho e a cidadania efetiva.

Art. 1º - O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, preparação para o trabalho e para o exercício consciente da cidadania.  
 Art. 4º - Os currículos do ensino de 1º e 2º graus terão um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional, e uma parte diversificada para atender, conforme as necessidades e possibilidades concretas, às peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos de ensino e às diferenças individuais dos alunos (BRASIL, 1971.p. 01).

O final da década de 1970 e o início dos anos de 1980 são marcados pelo processo de redemocratização. Nascimento (2010) aponta que a preocupação com o ensino de ciências era voltada, sobretudo, para que o Brasil se equiparasse aos demais países, pois havia um grande crescimento tecnológico. Sendo assim, havia necessidade de reestruturação de currículos com o ensino de conteúdos científicos.

Nascimento (2010) enfatiza que nesse momento a educação era entendida como uma prática social, apesar disso, pouco mudou, pois os conteúdos científicos chegavam de modo apenas informativo, demonstrando a necessidade de formulações de currículos e formação profissional voltada a suprir essa demanda. Ainda segundo o autor, nos anos de 1990, o ensino de ciências passou a incorporar a necessidade de formação cidadã, crítica e participativa, assim como as teorias comportamentais de Vygotsky passaram a embasar as propostas de ensino.

A evolução das propostas no ensino de ciências é evidenciada a partir do protagonismo estudantil. O ensino de ciências parte do cotidiano das crianças e jovens independente de classe social e dessa forma, o professor motiva o estudante a estudar e compreender as ciências (HAMBURGUER e LIMA, 1986). Machado (1991) ressalva que o ensino de ciências se trata de questionar os objetivos da educação em função da educação científica, pois a escola visa a formação do trabalhador e não do cientista, cuja formação deve ser um direito de todos e não de poucos privilegiados.

Uma efetiva contemplação da importância da educação em ciências nos currículos escolares vigora a partir da promulgação da LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDBN/96), que estrutura os diferentes objetivos da educação brasileira, separando a formação técnica das demais formações. Os Parâmetros curriculares nacionais (PCN, 1997), o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998), as Diretrizes Curriculares Nacionais

Gerais da Educação Básica (2013), e a Base Nacional Curricular Comum (2018) são marcos legais que caminham para o exercício da educação científica.

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (LDBN/96).

Retomando o conceito do ensino de ciências, a fim de estabelecer um conceito adequado aos processos educacionais que envolvem o ensino de ciências, foi na década de 1990 que os primeiros estudos em torno da educação científica começaram a surgir. Os artigos de Lacerda (1997), Tavares (1998) e Penick (1998) discutem o ensino de ciências a partir da expressão alfabetização científica, ligando-a ao ensino de ciências, profissional e tecnológico. A partir daqui já é possível perceber que a educação científica está relacionada aos diferentes objetivos dentro da educação em ciências, mas ambos os autores comungam da ideia de que a influência da tecnologia no Brasil ascendia a necessidade de educar científica e tecnologicamente sua população.

Embora não apareça com frequência, o que é mencionado apenas uma única vez, em um documento de 600 páginas, o termo Educação Científica é presente na BNCC (2018). Esse documento norteador da educação nacional sugere elementos próprios da educação científica.

Impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana. (BRASIL, 2018. P. 329).

Nas séries iniciais e finais da educação do ensino Fundamental, assim como o Ensino médio, a educação científica aparece como letramento científico. Na área de Ciências das Natureza e suas Tecnologias, o documento exprime o compromisso em letrar cientificamente a população (BRASIL, 2018). De acordo o documento, apropriar-se do conhecimento das linguagens, através dos códigos, símbolos e nomenclaturas textuais dentro do conhecimento das ciências naturais é parte do letramento científico necessário à formação do cidadão (BRASIL, 2018).

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (BRASIL, 2018.p.321).

Também aparece nas competências gerais da BNCC:

2- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018. p.09).

Evidencia também a importância da tecnologia no processo de formação:

5- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018. p.09).

Os instrumentos de avaliação como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) que mensuram a qualidade do ensino de ciências do Brasil e de outros países membros da OCDE, expressam a importância da educação científica, ambos utilizando a expressão letramento científico. Vale ressaltar que os resultados obtidos tanto no PISA em 2018 e no Saeb em 2020 são preocupantes, pois o resultado do PISA, mostra o Brasil ocupando a posição 50-54 em 2006 e em 2018, ocupando a posição 64-68 em relação aos outros países que avaliam o ensino de ciências (BRASIL, 2018; BRASIL, 2020).

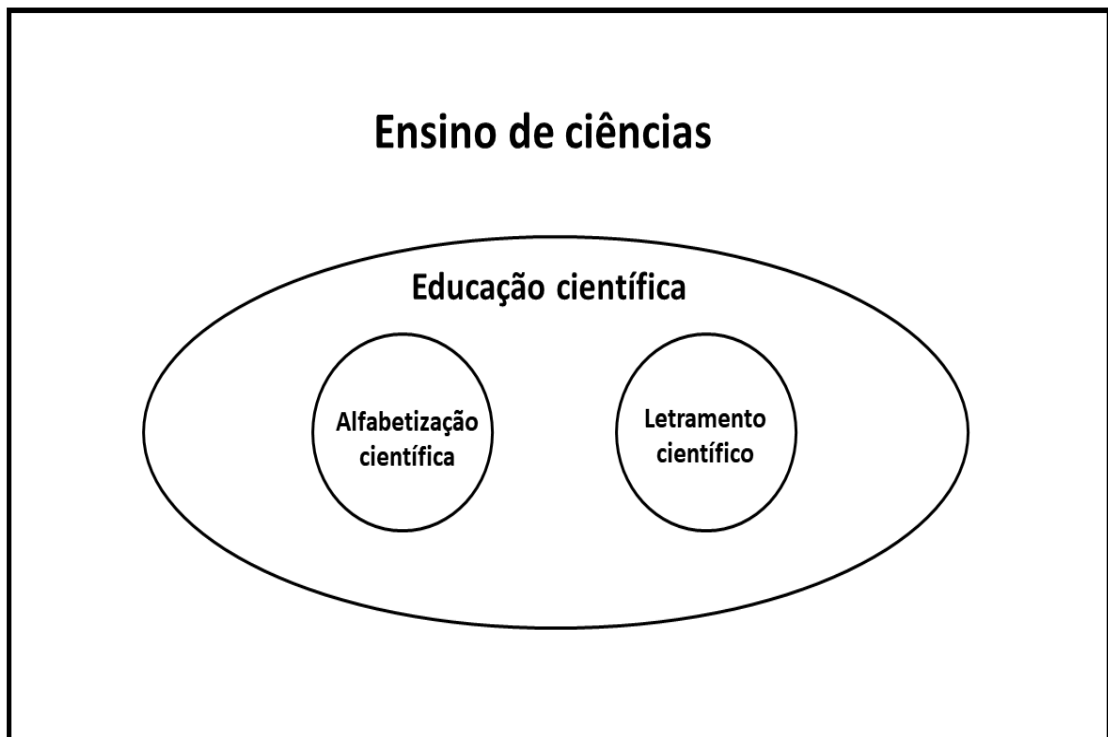
Observando a evolução do currículo em ciências durante o ensino básico (ensino infantil, fundamental e ensino médio), em decorrência dos novos documentos que norteiam a educação, percebe-se a passagem de um ensino tecnicista a um ensino crítico e transformador, moldando-se a medida da influência da ciência e tecnologia na sociedade. Percebe-se também, que o atual documento norteador da educação brasileira (BNCC) faz referência ao letramento e a educação científica, embora não instrua como fazê-la ou alcançá-la (BRASIL, 2018).

#### **4.4 Contexto atual da Educação Científica no Brasil**

Como resultado da tradução livre da expressão *science literacy* (HURD, 1958) designando alfabetização científica, que foi interpretada de forma literal nos artigos da literatura brasileira, causando polissemia no uso correto dos termos educação/alfabetização/letramento científico para designar etapas e objetivos do ensino de ciências. Nesse primeiro momento, não

havendo um estudo conceitual de linguagem e semântica para designar o uso da expressão nos mais diversos campos de domínio da educação científica como categorizado por Laugksch (2000), disseminou-se o uso das três expressões que serão discutidas em seguida.

**Figura 05** - Expressões que designam o ensino de ciências no Brasil.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Sendo assim, no Brasil ocorrem com frequência o uso da expressão alfabetização científica (LACERDA, 1997; TAVARES, 1998; PENICK, 1998; AULER E DELIZOICOV 2001; CHASSOT, 2003; TEIXEIRA, 2013; SASSERON 2016). Seguida do uso da expressão educação científica (ZANCAM, 2000; TEIXERIA, 2003; ROITMAN, 2007; DEMO, 2007; MENEZES e SILVA, 2013; SANTOS e SILVA, 2020). E com menos frequência a expressão letramento científico (SANTOS, 2001; MAMEDE e ZIMMERMANN, 2005; SANTOS, 2007; MOTTA-ROTH, 2011; CUNHA, 2017).

A expressão alfabetização científica aparece nos primeiros trabalhos publicados no Brasil. Buscamos então os principais autores que abordam o ensino de ciências sob a ótica da alfabetização científica, quadro 01. O critério de seleção se baseia nos títulos dos primeiros registros do tema, os mais citados segundo o Google Acadêmico e a relevância para embasar as discussões.

**Quadro 01-** Trabalhos envolvendo a alfabetização científica em diferentes abordagens

<b>AUTOR, TÍTULO E ANO</b>	<b>PERIÓDICO</b>
LACERDA, G. Alfabetização científica e formação profissional. (1997)	Educação & Sociedade
TAVARES. O pensamento científico nas Ciências Biológicas e a Alfabetização Científica na Escola de Ensino Médio (1998)	Estudos em Avaliação Educacional
PENICK, John E. Ensinando “alfabetização científica (1998)	Educar
AULER, D. DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? (2001)	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências
CHASSOT. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social (2003)	Revista Brasileira de Educação
LORENZZETI e DELIZOICOV. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 2001	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências
TEIXEIRA. Alfabetização científica: questões para reflexão. (2013)	Ciência & Educação
SASSERON, L.H. CARVALHO, A.M.P Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo (2016).	Revista Investigações em Ensino de Ciências
SASSERON. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica (2016)	Investigações em Ensino de Ciências

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

As características dessa primeira percepção são feitas à luz da expressão alfabetização científica (quadro 1), como inicialmente é apresentada por Lacerda (1997), que mesmo associando a alfabetização científica ao ensino técnico, deve ocorrer de maneira que possibilite aos indivíduos não só aprenderem conceitos ou técnicas, mas possam ser estimulados a construir o pensamento crítico e o exercício da cidadania através dos aprendizados técnicos e funcionais na formação dos sujeitos.

Tavares (1998) aborda a alfabetização científica mais especificamente dentro do ensino da biologia. A autora enfatiza os índices e carência de profissionais para atuarem na promoção da educação científica. Penick (1998) elucida a importância da alfabetização em ciências baseando-se na proposta da alfabetização em ciências, no papel do professor, no currículo e no processo de avaliação.

Para Penick (1998), a alfabetização em ciências é mais que um simples conceito de ler e compreender a natureza da ciência, está dentro de um processo contínuo de aprendizado que

deve ser avaliado em diferentes etapas da vida escolar, tendo como base a ciência, tecnologia e sociedade (CTS).

A escola profissional deve então colocar em prática uma didática voltada não apenas para a apreensão de informações, mas também para o desenvolvimento de habilidades e para a aquisição de conhecimentos técnico-científicos necessários para se lidar com realidades complexas, para enfrentar desafios, buscar soluções, questionar-se e refazer seus próprios conhecimentos, ampliando os horizontes de informação e reivindicando uma participação ativa na sociedade. (LACERDA, 1997).

Em uma primeira análise dos conceitos apresentados sobre a alfabetização científica, podemos perceber que está associada ao ensino técnico, porém crítico (LACERDA, 1997). Já Tavares (1998) aborda a alfabetização científica dentro da necessidade de formação profissional dentro da educação em ciências no ensino médio.

A alfabetização em ciências está ligada ao movimento CTS e engloba processos de ensino, currículo e avaliação (PENICK, 1998). Auler e Delizoicov (2001) discutem a alfabetização científica-tecnológica, destacando a importância da popularização dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Chassot (2003) embasa a alfabetização científica como uma prática social, também como um mecanismo dentro da didática para compreender a ciência, sendo a ciência uma linguagem, dessa forma, ser alfabetizado cientificamente implica em poder fazer uma leitura de mundo e tomar boas decisões.

Os autores Lorenzetti e Delizoicov (2001) trazem a alfabetização científica na perspectiva das séries iniciais, reforçando o compromisso da importância da formação inicial de professores, do currículo e do uso das tecnologias.

Teixeira (2013) busca um conceito para diferenciar alfabetização científica e letramento científico, estando a alfabetização relacionada aos processos, um tanto quanto mais restritos a leitura e escrita da ciência. Sasseron (2016) discute o uso da expressão alfabetização científica, assim como também parte da importância da Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, utilizando da argumentação dos estudantes com um indicador de alfabetização científica (SASSERON, 2016).

A partir da exposição das concepções acerca da alfabetização científica pelos autores supracitados, percebe-se que o ensino de ciências possui algumas características próprias: a) surge a partir do ensino tecnicista e superior; b) é concebido como uma prática social; c) apresenta preocupação com a educação científica nas séries iniciais.

A expressão educação científica (quadro 2), que é adotada e defendida em nossas pesquisas, aparece com frequência a partir dos anos 2000.

**Quadro 02-** Trabalhos envolvendo a educação científica em diferentes abordagens.

<b>AUTOR, TÍTULO E ANO</b>	<b>PERIÓDICO</b>
ZANCAM, G.T. Educação científica: uma prioridade nacional. 2000.	Educação & Sociedade
TEIXERIA, P.M.M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. 2003	Ciência & Educação
FILHO, J.B.R; BASSO, N.R.S; BORGES, R. M. R. Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica. 2007	Edipucrs
ROITMAN, I. Educação científica: quanto mais cedo, melhor. 2007	RITLA
DEMO, P. Educação científica. 2010.	B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof
MENEZES, M.C.F; SILVA, M.L. Educação científica na primeira infância: o que dizem as diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil no Brasil? 2013.	Enseñanza de las ciencias
SILVA, A. R. <i>et al.</i> Alfabetização e letramento científico: uma análise bibliográfica no ensino de ciências. 2018.	Encontro nacional de licenciaturas -VII ENALIC
VITOR, F.C. SILVA, A.P. B. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. 2017	Rev. bras. Estud. pedagog
SILVA, L.C.S; SANTOS. M.L. O papel da educação científica na educação infantil desafios e propostas. 2020	Anais XIV educon

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Zancam (2000) defende que a educação científica deve ser uma prioridade nacional, não sendo restrita ao ensino médio e superior, assim como menciona a preocupação com a formação de professores. Outro ponto relevante na reflexão da autora é a preocupação com a educação científica nas séries iniciais e a necessidade de estimular os estudantes.

Teixeira (2003) discute a educação científica em uma perspectiva crítica dentro da CTS, sendo enfático no papel dos educadores dentro desse processo e a necessidade de um currículo que estimule o ensino transformador e protagonismo estudantil. Filho *et al* (2007) discutem a importância da educação científica e a carência de profissionais na área, assim como o papel da transdisciplinaridade no ensino de ciências. Roitman (2007) destaca a importância da educação científica no contexto das séries iniciais, quanto mais cedo o estudante é inserido no ensino de ciências, melhor será sua formação e a compreensão de mundo.

Demo (2010) também defende a educação científica como parte do processo de formação do estudante. A educação científica não é necessariamente para formar para o mercado de trabalho ou para se tornar um cientista, mas também para o aprimoramento da

qualidade de vida. Menezes e Silva (2013) trazem a importância da educação científica infantil a partir dos documentos oficiais. Vitor e Silva (2017) apresentam as concepções da educação científica no cenário brasileiro, evidenciando a necessidade de uma expressão para melhor direcionar as práticas em educação científica.

Silva *et al.* (2018) também dão subsídio teórico para a defesa e uso da expressão educação científica, pois compreendem o conceito da expressão dentro da realidade brasileira, em que o letramento é algo distante da realidade atual e todas as terminologias aplicadas se referem aos objetivos do ensino de ciências para promover a educação científica. Silva e Santos (2020) destacam a importância da educação científica infantil e as potencialidades dos espaços não formais dentro do processo. Nesta segunda análise, a educação científica adquire características bem particulares voltadas a educação científica nas séries iniciais e como prática social.

A terceira última expressão a ser analisada é o letramento científico, que aparece com menos frequência, nos artigos pesquisados do quadro 3 são elencados os principais estudos que abordam o tema.

**Quadro 03** - Trabalhos envolvendo o letramento científico em diferentes abordagens.

<b>AUTOR, TÍTULO E ANO</b>	<b>PERIÓDICO</b>
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. 2001.	Ciência & Educação
MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências 2005.	Enseñanza de las ciencias
SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. 2007	Rev. Bras. Educ
MOTTA-ROTH, D. Letramento científico: sentidos e valores. 2011	Notas de Pesquisa
CUNHA. R.B. Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy 2017.	Rev. Bras. Educ

Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

Pesquisas com o uso da expressão letramento científico (quadro 3) aparecem de forma tímida, dada a complexidade de semântica da palavra e seus objetivos, assim como se apresenta como um campo de estudo relativamente recente. Santos e Mortimer (2001) definem o letramento científico como aquele que desenvolve habilidades para tomar boas decisões frente a vida em sociedade. Mamede e Zimmermann (2005) definem o letramento como o uso do

conhecimento científico nas práticas cotidianas, enfatizando a importância do currículo científico nas séries iniciais para alcançar o letramento científico.

Se mantivermos as diferenciações dos termos originais, poderíamos pensar na alfabetização científica, como sendo referente à aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica. Por outro lado, o letramento científico, se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico (MAMEDE e ZIMMERMANN, p. 02. 2005).

Santos (2007) elenca a educação científica na perspectiva do letramento científico, embora apresente uma terminologia diferente, o autor busca evocar a importância mais do que o estudo semântico, mas sim a busca por práticas que almejem a educação científica. Embora o autor busque atribuir objetivos diferentes a alfabetização/letramento científico, ainda sim convergem para a prática da educação científica. Neste sentido, o letramento científico soa como uma etapa da formação humana em que os sujeitos possuem habilidades de tomar boas decisões, baseadas no conhecimento lógico e científico.

Conforme a concepção que se tenha do papel da educação científica, teremos diferentes concepções de ensino. Se a alfabetização/letramento na educação básica for vista com o papel restrito de ensinar a linguagem científica para realizar exames ou obter certificados, pode-se considerar que o modelo convencional de escolas mais tradicionais atende ao seu propósito, ainda que não propicie aprendizagem significativa nos moldes esperados pelos teóricos de aprendizagem (SANTOS, 2007.p 487).

Seguindo essa linha de raciocínio, Motta-Roth (2011) cita a importância da linguística no processo de educação científica, pois a habilidade de ler e interpretar é parte crucial na aprendizagem de qualquer campo do conhecimento. Assim, a autora expõe a concepção de letramento científico como as habilidades de conhecimento dos produtos da ciência e tecnologia, atitude em distinguir teoria e fato, compreensão e produção textual científica e a capacidade de tomar boas escolhas na individualidade e coletividade.

Já na concepção de Cunha (2017) o letramento científico é visto na perspectiva também da linguagem e da divulgação científica. O autor apresenta que o letramento científico pode começar a ser construído ainda nas séries iniciais a partir de leituras de textos jornalístico científicos, uma vez que esse material carrega abordagens científicas, culturais e tecnológicas que fomentem discussões riquíssimas no processo de aprendizagem. Nessa última e terceira análise, a educação científica é marcada pela presença e importância de: a) linguagem; b) prática social e c) divulgação científica.

Com isso, o uso da expressão educação científica, que é defendido nesta pesquisa, expressa uma abrangência maior dentro do universo do ensino de ciências, pois abarca diferentes etapas da vida escolar e faixa-etárias, como do ensino infantil, ensino fundamental

series iniciais, finais e ensino médio, assim como a educação científica antes, durante e após períodos de formação escolar. A educação científica também é compreendida como uma prática social, pois corrobora com o exercício da cidadania, constituindo uma educação crítica e reflexiva.

A adoção da expressão educação científica também contribui para uma maior objetividade no entendimento do ensino de ciências, pois direciona práticas próprias em cada etapa da vida escolar dos estudantes e obedecendo seu desenvolvimento intelectual progressivo, entendendo a educação científica como um processo contínuo, que ocorre dentro e fora dos domínios escolares, pois a educação científica também ocorre em espaços não formais e em outros veículos de informação e comunicação.

## **5. CAPÍTULO 2 -REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA A AVALIAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.**

Neste segundo capítulo são apresentados o perfil da educação infantil e os documentos normativos, assim como é apresentado os resultados e objetivos dos programas de avaliação do ensino de ciências, Programa Internacional de Avaliação de Alunos e o Sistema nacional de avaliação da educação básica (PISA e Saeb). Também são apresentados o papel da interdisciplinaridade e a necessidade e importância de uma avaliação gradual do ensino de ciências. O segundo capítulo é apresentado em formato de artigo, sendo um estudo de revisão e natureza qualitativa.

### **5.1 Educação científica infantil**

Para iniciar as discussões sobre a educação científica infantil, cabe aqui caracterizar a concepção de infância discutida por Gomes (2015), que conceitua a infância como uma construção social, cultural e estrutural, que é própria de cada sociedade. Dessa forma, Gomes (2015) salienta que as crianças precisam ser vistas como partes ativas no processo de construção histórica e social. Tal concepção corrobora com as orientações da BNCC de 2018 que prevê o estímulo ao protagonismo juvenil no processo educacional.

Na perspectiva construída a partir de documentos oficiais que norteiam a educação infantil brasileira, percebemos a importância e preocupação com o desenvolvimento dos sujeitos, seja ela intelectual ou moral. A Base Nacional Curricular Comum de 2018 (BNCC)

orienta a educação para o desenvolvimento das crianças no ensino infantil e traz subsídios para o desenvolvimento das outras etapas escolares, assegurando os princípios em que os sujeitos convivam com diferentes situações que estimulem o aprendizado e a vida em sociedade.

A própria Constituição de 1988 já traz uma perspectiva sobre o direito de acesso à educação, assim como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) lei nº 9.394/96. O mesmo acontece com o Referencial Curricular para a Educação Infantil (RECNEI) de 1998, as Diretrizes Curriculares Nacionais Para Educação Infantil (DCNEI) de 2010, e pôr fim, mais recentemente a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), norteiam o desenvolvimento da educação.

Buscando caracterizar a educação infantil e tomando como fonte o Referencial Curricular Nacional Para Educação Infantil (1998), percebe-se o desenvolvimento de metas e uma maior preocupação com a qualidade e oferta da educação para a primeira infância. O documento serve como instrumento norteador para promover a educação infantil nas creches e pré-escolas, mas é preciso salientar que as legislações educacionais, assim como a educação, sofrem mudanças ao longo do tempo

O texto base da LDBN, promulgada em 1996, no título III e mais especificamente no artigo IV, traz como estrutura a oferta da educação gratuita em creches para crianças de 0 a 3 anos de idade, enquanto a pré-escola é ofertado para as crianças de 4 a 6 anos de idade (lei nº 9.394 96), formando assim a estrutura classificatória da educação infantil (BRASIL 1998). Estes são marcos legais que cooperaram para o desenvolvimento do documento atual da Base nacional curricular comum.

A BNCC visa assegurar alguns direitos fundamentais para promover a aprendizagem e o desenvolvimento da educação infantil, dessa forma, a criança precisa conviver, brincar, participar, explorar, expressar, e conhecer-se, sendo estes direitos importantes componentes para o desenvolvimento da educação infantil (BRASIL, 2018). Quando a BNCC define o conceito de explorar está buscando promover, de forma implícita, a educação científica infantil, pois não orienta ao professor como alcançá-la.

Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades: as artes, a escrita, a ciência e a tecnologia (BRASIL, 2018. P. 38).

A criança, desde muito cedo, já tem contato com os fenômenos naturais, transformações e dispositivos tecnológicos em seu dia a dia, mesmo antes de iniciar a vida escolar. Dessa forma,

a BNCC (2018) orienta para os múltiplos papéis que são desempenhados pela relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e a importância para se compreender os fenômenos naturais como elementos centrais para a formação do estudante, frente a tomada de decisões que envolvem aspectos éticos, culturais, políticos e socioambientais (BRASIL, 2018).

Embasando essas afirmações a partir das teorias da aprendizagem Vygotskiana, a aprendizagem inicia-se desde muito cedo, como podemos perceber a partir da concepção de Vygotsky:

Todavia, quando a criança, com as suas perguntas, consegue apoderar-se dos nomes dos objetos que a rodeiam, já está inserida numa etapa específica de aprendizagem. Aprendizagem e desenvolvimento não entram em contato pela primeira vez na idade escolar, portanto, mas estão ligados entre si desde os primeiros dias de vida da criança (VYGOTSKY, 2010.p. 110).

Segundo Leontiev (2010) e de acordo com a teoria do desenvolvimento infantil, é na infância pré-escolar que a criança aprimora sua concepção de mundo através de estímulos, como nos jogos e no brincar. Ela assimila as funções dos objetos, reproduzindo dentro de seus limites o que é demonstrado diariamente pelos adultos.

Na perspectiva histórica e cultural de desenvolvimento infantil discutida por Vygotsky, Rego (2020) descreve que desde o nascimento, as crianças estabelecem uma relação de aprendizado baseado nos valores e símbolos culturais, assimilando assim a concepção de mundo no seu processo de desenvolvimento que é mediada por adultos.

Concordando com as afirmações de Rego (2020), na perspectiva Vygotskiana, a aprendizagem e o desenvolvimento estão inter-relacionados desde muito cedo, no cotidiano da criança ela observa, experimenta, imita, recebe instruções, faz perguntas e obtém respostas sobre ações de fenômenos.

Podemos concluir que, para Vygotsky, o desenvolvimento do sujeito humano se dá a partir das constantes interações com o meio social em que vive, já que as formas psicológicas mais sofisticadas emergem da vida social (REGO, 2020. P. 61).

A partir das concepções de Vygotsky e da teoria da aprendizagem, podemos perceber a preocupação com os estágios do desenvolvimento da criança e como o contexto cultural e social importa no processo de aprendizagem, onde ela desenvolve as habilidades da linguagem e escrita, peças fundamentais para o desenvolvimento da aprendizagem (LURIA, 2010.p.21).

Seguindo essa concepção Vygotskiana, em que o contexto social e cultural são elementos fundamentais da aprendizagem, a influência científica e tecnológica contemporânea é de fundamental importância para o exercício da aprendizagem infantil na atualidade. Assim, devemos ter como preocupação a educação científica o quanto antes.

Percebendo a importância da educação científica ainda nas séries iniciais, alguns autores já expressaram a necessidade de uma reforma nos currículos de ciências para inserir, cada vez mais cedo, a educação científica no contexto da educação infantil (ZANCAN, 2000; LORENZETI e DELIZOICOV (2001); MELO *et al* (2015); RODRIGUES e SEVERO (2016); AMOEDO *et al*, (2016); SILVA e SANTOS, 2020). Como o próprio documento norteador da educação básica, a BNCC de 2018, é preciso inserir cada vez mais nossos estudantes no contexto das tecnologias e das ciências.

Impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana. A investigação de materiais para usos tecnológicos, a aplicação de instrumentos óticos na saúde e na observação do céu, a produção de material sintético e seus usos, as aplicações das fontes de energia e suas aplicações [...] (BRASIL, 2018. P. 329).

Dessa forma, Melo *et al* (2015) argumentam de que há necessidade de incluir, cada vez mais cedo, a educação científica no ensino infantil, pois a educação científica está atrelada a formação de cidadãos críticos e questionadores, sendo o professor um importante mediador para proporcionar, dentro das vivências das crianças, o trabalho de conceitos e atividades no ensino de ciências.

As crianças em fase de pré-escola (4 anos a 5 anos e 11 meses) já devem ser estimuladas no ensino de ciências, pois, conforme as orientações da BNCC, elas são capazes de compreender conceitos e fenômenos, quantificar e qualificar objetos entre outros aprendizados básicos do dia a dia (quadro 4).

**Quadro 04** – Orientações para o desenvolvimento do ensino de ciências na pré-escola.

<b>Código alfanumérico na BNCC</b>	<b>Objetivos de aprendizagem e desenvolvimento no campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”</b>
<b>(EI03ET01)</b>	Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.
<b>(EI03ET02)</b>	Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.
<b>(EI03ET03)</b>	Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.
<b>(EI03ET04)</b>	Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.

<b>(EI03ET05)</b>	Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
<b>(EI03ET06)</b>	Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade.
<b>(EI03ET07)</b>	Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.
<b>(EI03ET08)</b>	Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.

Fonte: elaboração do autor, com dados da BNCC, 2021.

Diante dos objetivos supracitados, um elemento fundamental que deve ser estimulado e aproveitado na educação infantil é a curiosidade, como salienta Rodrigues e Severo (2016). A curiosidade é um motor para desenvolver a autonomia a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, sendo também um elemento para estimular o protagonismo dos estudantes, como orienta a Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2018).

Para aprofundar melhor as análises em Educação Científica Infantil a partir dos instrumentos de avaliações e nas orientações da BNCC, o perfil de aprendizado deve ser analisado pelo viés também do ensino fundamental nas séries iniciais. Essa é a etapa de transição no desenvolvimento da educação e da criança, que compreende a faixa etária dos estudantes de 6 aos 14 anos de idade (BRASIL, 2018). É de suma importância tratar o ensino fundamental nas séries iniciais como parte desse processo, que será avaliado nos instrumentos do Saeb e PISA no último ano da etapa mais longa do período de vida escolar dos estudantes, que ocorre apenas no nono ano.

O ensino fundamental nas séries iniciais ainda abarca o perfil da criança, como caracteriza o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), através Lei Nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Nessa etapa, os estudantes avançam gradualmente em um período de 5 anos, que vai do primeiro ao quinto ano (BRASIL, 2018; BRASIL, 1990).

Na etapa do ensino fundamental nas séries iniciais, o objetivo maior é alfabetizar os estudantes, entre outras habilidades que precisam ser desenvolvidas através dos componentes curriculares orientados pela base nacional, sendo o foco maior, o domínio da leitura e escrita (Brasil, 2018). Nessa fase, os estudantes serão avaliados no segundo ano pelo Saeb. As competências de língua portuguesa e matemática são os únicos parâmetros para avaliar os estudantes, sendo que os componentes curriculares e as habilidades de ciências só serão avaliadas no nono ano, 14 anos após o ingresso do estudante na vida escolar.

A BNCC enfatiza a importância da educação científica infantil quando menciona o compromisso do letramento científico (Brasil, 2018). Embora seja um documento norteador recente, os dados do Saeb e PISA já demonstram que a educação brasileira não tem alcançado o letramento, nem os resultados satisfatórios.

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018. P. 321)

A base nacional direciona para o exercício da cidadania, para que sejam formados sujeitos capazes de atuar e transformar a sociedade, corroborando para a construção de perfis de cidadãos críticos e conscientes, tomando conhecimento das influências da ciência e tecnologia dentro da sociedade.

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018. P. 321).

Quando a BNCC enfatiza que os conhecimentos devem estar articulados com os campos do saber, está propondo ações baseadas na interdisciplinaridade, buscando a junção dos saberes em diferentes ciências para garantir uma melhor formação e acesso ao conhecimento científico (BRASIL, 2018).

## **5.2 Interdisciplinaridade**

Embora a interdisciplinaridade não seja um tema novo na educação brasileira, como promover a interdisciplinaridade é objetivo da produção científica atual. De acordo com Melo *et al.* (2005), a interdisciplinaridade na educação infantil deve ser vista com um fator importante, pois possibilita o protagonismo infantil e tem por finalidade trazer uma formação mais abrangente e menos reducionista, compreendendo o desenvolvimento infantil a partir de suas complexidades.

A interdisciplinaridade é importante, pois segundo Fazenda (2011), ela se constitui como uma ferramenta para sanar a fragmentação do conhecimento. Segundo Fazenda (2003), a interdisciplinaridade é um tema que ganha destaque na produção científica a partir da década de 1970, e atende as demandas de uma nova forma de se produzir ciência, fazendo com que as

ciências possuam um caráter dinâmico e aberta a diferentes pontos de vistas incorporados por outras áreas do conhecimento.

A interdisciplinaridade se faz necessária, pois os saberes das ciências precisam conversar entre si, uma vez que é promovida a partir da interação entre as ciências, e na vertente das ciências naturais está ligada, tradicionalmente, à química, física e biologia, pela qual, na educação infantil, adquire a característica da disciplina de ciências nessa etapa escolar.

De acordo com Coimbra (2000), o saber interdisciplinar consiste na junção intencionalmente entre duas ou mais áreas do conhecimento humano, que estabelecem uma conexão e a partir da contribuição mútua conseguem avançar e gerar conhecimento, contemplando um alcance maior ao estudar um objeto por diferentes visões.

Quanto a interdisciplinaridade nos espaços não formais, Lima *et al.* (2019) ressaltam que o ambiente não formal proporciona discussões entre as áreas das ciências, com isso, são levantadas inúmeras questões, não só pelos estudantes, mas também por professores. Os ambientes não formais estimulam a formulação e as resoluções de questionamentos, saindo da disciplina em caminho a interdisciplinaridade, configurando estes espaços como instrumentos que promovem uma formação interdisciplinar nos contextos da educação científica e infantil

Quando observamos os eixos da BNCC nos “campos de experiência”, “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” percebemos a necessidade da interdisciplinaridade e da educação científica para trabalhar os conceitos de ciências.

Nas habilidades (EI03ET03), o estudante, a partir dos 4 anos, é instigado a levantar fontes de informações para descrever e interpretar fenômenos da natureza, assim como também sua conservação (BRASIL, 2018). É preciso então criar conexões para trabalhar esses conteúdos que são inerentes as ciências naturais para que ele possa compreender as implicações na vida cotidiana, mas não há uma orientação explícita para a promoção da educação científica na BNCC.

O que vem ocorrendo com o ensino de ciências, ocorre com a educação científica tardia (Santos, 2007), e isso só será mensurado de forma tardia, no último ano do ensino fundamental nas séries finais, não havendo avaliação gradual com a mesma frequência que os componentes curriculares de língua portuguesa e matemática são avaliados. Dadas as orientações para desenvolvimento da educação científica no ensino infantil, as discussões a seguir se pautam nos resultados dos instrumentos para avaliação do ensino de ciências que ocorrem no Brasil.

### 5.3 Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)

O PISA é um instrumento de avaliação internacional, ao qual 79 países fazem parte e tem por objetivo medir a qualidade do ensino com ênfase na leitura, matemática e em ciências. A avaliação é feita com estudantes de 15 anos de idade, ocorrendo a cada três anos. Os relatórios são enviados e compilados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sendo organizado e aplicado no Brasil pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (BRASIL, 2019).

Embora a qualidade do ensino de ciências apresente resultados satisfatórios desde 2006, com uma média de 400 pontos, os resultados de 2018 demonstram que o Brasil está abaixo do esperado em relação aos outros países quando os dados são comparados como o Peru, Portugal, Chile e entre outros membros da OCDE. Vale ressaltar que em 2006 o resultado foi de 390, em um *ranking* que vai até 563, ocupado pela Finlândia que figura na primeira posição. Após doze anos, o Brasil não avançou muito, pois a média é de 404 na última avaliação em 2018 (BRASIL, 2020) (tabela 2).

**Tabela 02** - Desempenho do Brasil no PISA em ciências em 2006-2018.

Ano	Média	Ranking
2006	390	50-54
2009	405	53
2012	402	59
2015	401	63
2018	404	64-68

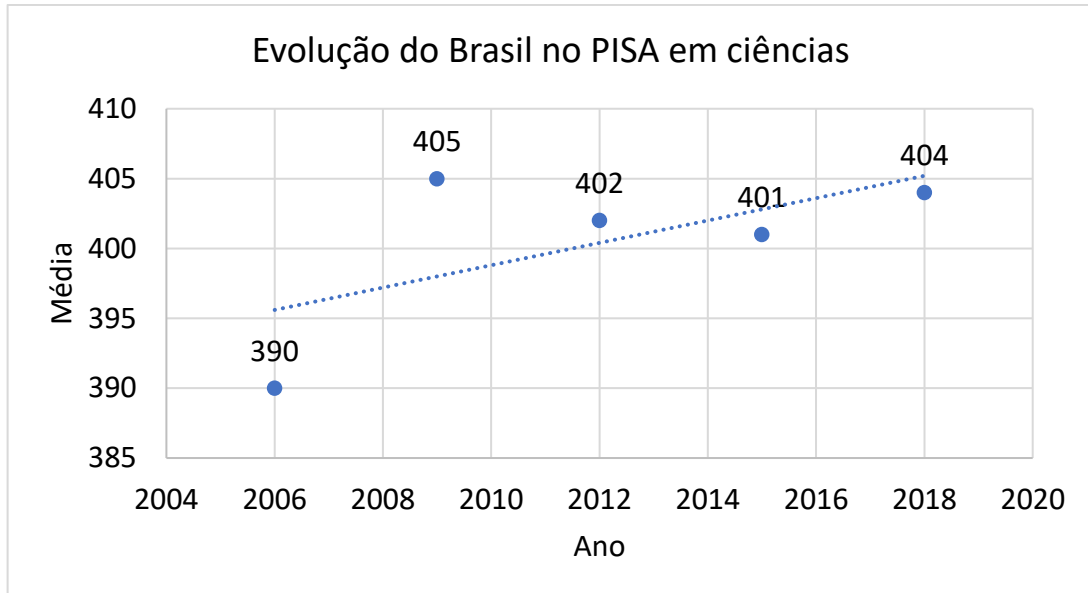
Fonte: elaboração própria com dados do PISA 2018.

Visivelmente o Brasil melhorou 14 pontos em relação a primeira aplicação do instrumento de avaliação em relação há 2006, quando passou a ser avaliado a competência de ciências, mas em relação aos outros países, não houve mudanças muito significativas, pois em 2006 ocupava a posição 50-54 e passou a ocupar a posição entre 64 e 68.

A partir resultados analisados, é perceptível uma mudança de crescimento, como pode ser observado no gráfico 01, mas não se tem evidenciado, no contexto geral, que o ensino de

ciências tenha progredido como o desejado. Fica também evidenciado, que os resultados do PISA, no Brasil não caminham para o êxito do letramento científico, assim como os dados reportados pelo Saeb, o que será discutido no próximo tópico.

**Gráfico 01-** Evolução do Brasil no PISA no período de 2006-2018



Fonte: elaborados pelos autores no ©Microsoft Excel com dados do PISA, 2021.

Ao analisar os resultados do exame, ocorre a necessidade de estabelecer um elo com a adoção do uso das expressões educação/letramento científico para designar o ensino de ciências. Dessa forma, o PISA define e avalia o letramento científico como um instrumento para formar sujeitos críticos e participativos nas decisões da vida em sociedade. Porém na prática, o letramento pretendido está muito longe de ser alcançado. A seguir apresentamos a definição de letramento científico dado pelo PISA.

Letramento científico é a capacidade de se envolver com questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente, portanto, está disposta a participar de discussão fundamentada sobre ciência e tecnologia, o que exige as competências de:

1. explicar fenômenos cientificamente: reconhecer, oferecer e avaliar explicações para uma gama de fenômenos naturais e tecnológicos;
2. avaliar e planejar investigações científicas: descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente;
3. interpretar dados e evidências cientificamente: analisar e avaliar dados, afirmações e argumentos em uma variedade de representações, e tirar conclusões científicas apropriadas (BRASIL, 2020).

Vale ressaltar que a expressão “letramento” utilizada, pode não ser adequada ao processo de ensino/aprendizagem de ciências no ensino infantil. Dessa forma, entende-se que

o letramento é utilizado na etapa de avaliação do aprendizado em ciências e toma como premissa o êxito ou não do processo do ensino de ciências. Outras informações importantes do PISA são apresentadas na tabela 05 com ênfase nos parâmetros para a avaliação.

**Quadro 05** - Parâmetros para avaliação do letramento científico – PISA 2018.

<b>Parâmetros</b>	<b>Pessoal</b>	<b>Local/Nacional</b>	<b>Global</b>
<b>Saúde e doença</b>	Manutenção da saúde, acidentes, nutrição.	Controle de doença transmissão, escolhas alimentares e saúde da comunidade	Epidemias, propagação de doenças infecciosas
<b>Recursos naturais</b>	Consumo individual e material de energia	Manutenção das populações humanas, qualidade de vida, segurança, produção e distribuição de alimentos, suprimento de energia	Sistemas naturais renováveis e não renováveis, crescimento populacional, uso sustentável de espécies
<b>Qualidade ambiental</b>	Ações ambientalmente amigáveis, uso e descarte de materiais e dispositivos	Distribuição da população, descarte de lixo e impacto ambiental	Biodiversidade, sustentabilidade ecológica, controle da poluição, produção e perda de solo/ biomassa
<b>Riscos</b>	Avaliação de riscos e escolha de estilo de vida	Mudanças rápidas (ex.: terremotos, clima severo), mudanças lentas e progressivas (ex.: erosão de encostas, sedimentação), avaliação de riscos	Mudanças climáticas, impactos da comunicação moderna
<b>Fronteira entre ciência e tecnologia</b>	Aspectos científicos de passatempos, tecnologia pessoal, música e atividades esportivas	Novos materiais, dispositivos e processos, modificações genéticas, tecnologias da saúde e dos transportes	Extinção de espécies, exploração do espaço, origem e estrutura do Universo

Elaboração: Silva, 2020. Dados do Pisa 2018.

A partir da análise dos parâmetros no quadro cinco 05, para avaliar o aprendizado em ciências, o PISA elenca que o aprendizado deva ocorrer em diferentes dimensões, sendo desde a esfera global até a local. Avaliando esses parâmetros, percebe-se que a formação dos estudantes deve ocorrer a partir da compreensão de conteúdos que vão ao encontro de conhecimentos universais, mas que se relacionam diretamente com o cotidiano das sociedades em que estão inseridos. O quadro seis 06 traz as competências avaliadas a partir da concepção do letramento.

**Quadro 06 - Competências do letramento científico -PISA 2018.**

<b>Explicar fenômenos cientificamente</b>	<p><b>Reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos, demonstrando capacidade de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recordar e aplicar conhecimentos científicos apropriados;</li> <li>• identificar, gerar e usar modelos e representações explicativos;</li> <li>• fazer e justificar previsões apropriadas;</li> <li>• oferecer hipóteses explicativas;</li> <li>• explicar os potenciais implicações do conhecimento científico para a sociedade</li> </ul>
<b>Avaliar e planejar investigações científicas</b>	<p><b>Descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente, demonstrando capacidade de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identificar a questão explorada em um determinado estudo científico;</li> <li>• distinguir questões que poderiam ser investigadas cientificamente;</li> <li>• propor uma forma de explorar cientificamente determinada questão;</li> <li>• avaliar formas de explorar cientificamente determinada questão;</li> <li>• descrever e avaliar como os cientistas asseguram a confiabilidade dos dados, a objetividade e a generalização das explicações.</li> </ul>
<b>Interpretar dados e evidências cientificamente</b>	<p><b>Analisar e avaliar dados, afirmações e argumentos em uma variedade de representações e tirar conclusões científicas apropriadas, demonstrando a capacidade de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• transformar dados de uma representação para outra;</li> <li>• analisar e interpretar dados e tirar conclusões apropriadas;</li> <li>• identificar as premissas, as evidências e o raciocínio em textos relacionados à ciência;</li> <li>• distinguir entre argumentos baseados em evidências e teoria científicas e argumentos baseados em outras considerações;</li> <li>• avaliar argumentos e evidências científicas de diferentes fontes (ex.: jornais, internet, periódicos).</li> </ul>

Elaboração: Silva, 2020. Dados do Pisa 2018.

O quadro 06 demonstra as competências para avaliação da educação científica utilizados pelo PISA. Explicar, avaliar e interpretar o aprendizado em ciências é o eixo principal da avaliação do PISA 2018, por isso, evidencia-se a necessidade de introduzir cada vez mais a educação científica, e o quanto antes, nas etapas da educação básica para que o objetivo de educar cientificamente seja alcançado.

Tomando como base as análises do PISA e do Saeb não ocorre avaliação do aprendizado em ciências durante quase 10 anos após o início da vida escolar dos estudantes, o que inviabiliza qualquer medida que possa ser tomada para sanar o problema do aprendizado precoce em ciências. Discutindo a importância da educação científica e sua relação com o ensino de ciências, Pereira, Avelar e Lemos (2020) enfatizam a importância da educação científica como um dos principais elementos para alcançar um ensino de ciências transformador e capaz de letrar cientificamente os indivíduos.

Ainda de acordo com estes autores, é preciso superar o ensino baseado em simples memorizações de conceitos e dar sentido a compreensão do que é o papel da Ciência no cotidiano. Os resultados e discussões a seguir mensuram a importância de se propor uma educação científica consolidada com práticas dentro da realidade da educação brasileira, podendo assim mudar os resultados de nossos indicadores, desde a base com a educação infantil.

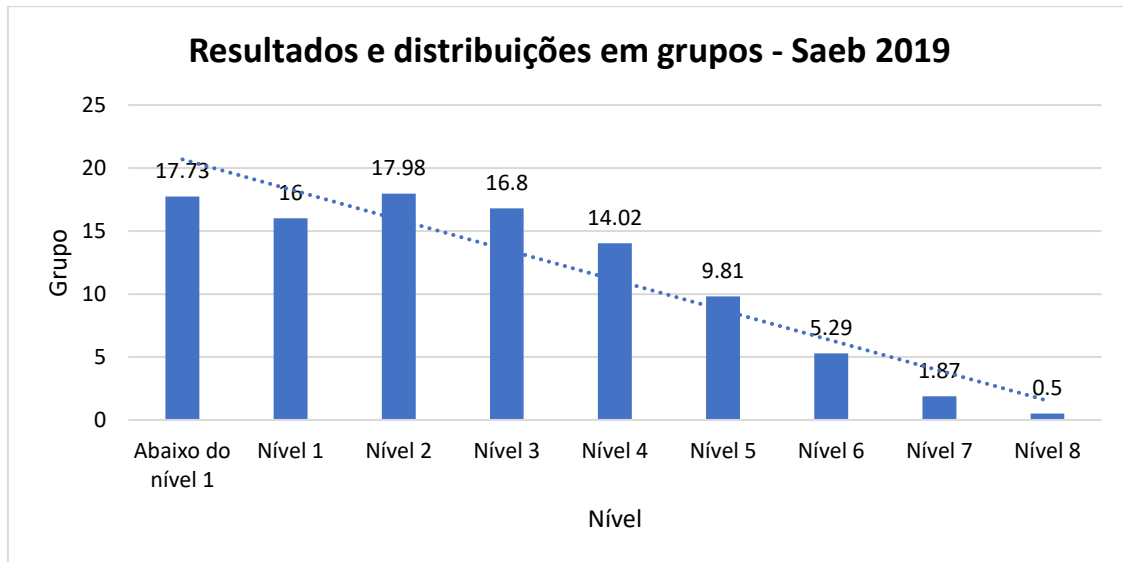
#### **5.4 Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**

O Saeb é um importante instrumento de avaliação que averigua o desempenho de estudantes durante as etapas da vida escolar no Ensino Fundamental, nas séries iniciais e finais. A avaliação é feita com estudantes do 2º ano, que se pauta em avaliar o aprendizado em Língua Portuguesa e Matemática. O Saeb também é aplicado no 9º ano do ensino fundamental II, que averigua o desempenho dos estudantes nas ciências humanas e ciências da natureza, baseando-se na avaliação dos conhecimentos a partir dos componentes curriculares e nos eixos temáticos de Terra e Universo, Vida e Evolução, Matéria e Energia da BNCC (BRASIL, 2020).

A escala de avaliação para as ciências da natureza é mensurada nos níveis de 1 ao 8, em que o nível abaixo de 1 é representado por pontuações menores de 200 pontos, o nível 2 com desempenho maior que 200 e menor que 225, e o nível 8 com pontuações maiores ou iguais a

375. Os resultados do Saeb 2019 demonstram que a média nacional é de 250 pontos (BRASIL, 2020) (gráfico 02).

**Gráfico 02** - resultados e distribuições em ciências da natureza no Saeb 2019



Fonte: elaborado pelo autor com dados Saeb, 2022.

Nos resultados de 2019, 17,37% dos estudantes participantes do Saeb estão abaixo da média. No nível 1, correspondem a 16% dos avaliados na escala proficiência em ciências da natureza. 17,98% dos estudantes avaliados estão alocados com aprendizados no nível 2; outros 16,8% dos estudantes avaliados estão no nível 3, 14,02% dos avaliados estão no nível 4; no nível 5 correspondem a 9,81% dos estudantes avaliados. No nível 6 corresponde a 5,29% dos estudantes, no nível 7 corresponde a 1,87% dos estudantes avaliados e no nível 8 apenas 0,5% (BRASIL, 2020).

Na escala de proficiência, os resultados dos estudantes que obtiveram médias abaixo do nível 1 implica que estes não dominam ou não são capazes de instrumentalizar as competências avaliadas em ciências da natureza no último ano do ensino fundamental. Os estudantes alocados no primeiro grupo, o nível 1, são capazes de instrumentalizar os conhecimentos do eixo temático de Vida e Evolução. Esse grupo é capaz de compreender a importância do uso de preservativo masculino na prevenção à AIDS, conhecem outros métodos contraceptivos e são capazes de compreender as ações do hormônio adrenalina sobre o corpo humano (Brasil, 2020).

Os estudantes alocados entre o segundo até o sétimo nível, provavelmente são capazes de instrumentalizar e compreender os eixos Vida e Evolução, entre outras competências,

embora nestes grupos não tenham sido utilizados ou apresentados as habilidades para avaliar e alocá-los nos grupos apresentados, nos resultados amostrais do Saeb em 2020.

Os estudantes alocados no oitavo grupo, que corresponde a apenas 0,5% dos estudantes avaliados, são capazes de instrumentalizar o eixo de Vida e Evolução, além de Matéria e Energia, pois conseguiram analisar e interpretar os efeitos dos campos magnéticos nos materiais; também possuem domínio das habilidades de Terra e Universo, pois conseguem determinar noções de estações do ano, a partir da análise de duração de tempo do dia em diferentes hemisférios (BRASIL, 2020).

Como demonstrado pelos resultados do Saeb em 2020, 05% dos estudantes avaliados conseguem de fato instrumentalizar e se aproximar do “utópico” letramento científico. Fica explícito que o déficit de conhecimento em ciências da natureza se arrasta para o ensino médio, cabendo nos últimos três anos da vida escolar do estudante aprender os conhecimentos básicos que não foram adquiridos. Nossa análise evidencia a necessidade avaliações diagnósticas mais frequentes e a inserção de um projeto ativo e pleno de inserção da educação científica em toda a educação básica para enfrentar a problemática observada.

## **6. CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES**

No terceiro capítulo é apresentado o panorama dos espaços não formais do Agreste de Itabaiana e a caracterização dos espaços não formais funcionais para a educação científica infantil, com base no instrumento de coleta de dados (apêndice), na observação e amparados nas discussões teóricas empregadas nesta pesquisa.

### **6.1 Espaços não formais e Educação Científica Infantil**

Considerando que é na educação infantil o primeiro contato dos sujeitos com as questões científicas na vida escolar, evidencia-se a necessidade da inserção da educação científica ainda na primeira infância (GHEDIN et al. 2013). Assim como demonstra Sasseron e Carvalho (2008), sugerindo que esta deve ser iniciada ainda no ensino fundamental. Lorenzetti (2001) defende a ideia de que a alfabetização científica deva ser introduzida ainda na infância, mesmo antes do processo de aprendizado da leitura e escrita da criança.

Os espaços não formais (museus, centros de ciências, trilhas ecológicas, planetários, bosques, usinas) podem oferecer experiências que não são possíveis em um espaço formal, apresentam-se como excelentes ferramentas para trabalhar conteúdos como astronomia,

geografia, biologia, física, entre outras ciências, sendo esses espaços utilizados numa perspectiva interdisciplinar, que pode enriquecer o conhecimento dos estudantes e dos professores (SILVA et al. 2019).

No estudo de Ghedin et al. (2013) é evidenciada a relação entre educação infantil, educação científica e a formação de professores. Ainda segundo esses autores, a educação científica, quando trabalhada na educação infantil, possibilitará a inserção da criança no contexto da ciência, tendo como objetivo vivenciar o aprendizado e não apenas observá-lo. Fica evidenciada também a importância do professor nesse processo de mediação do conhecimento.

Alguns fatores podem inviabilizar a promoção da educação científica, tais como, a formação docente inadequada e o acesso às tecnologias dentro dos limites do espaço formal de educação, uma vez que a realidade socioeconômica de diferentes escolas no cenário brasileiro é algo que precisa ser levado em consideração, quando falamos do acesso à educação de qualidade.

Como alternativa para buscar a promoção da educação científica destaca-se o uso dos espaços não formais de ensino. De acordo com Santos e Terán (2013), os espaços não formais estão ligados à promoção do ensino formal em espaços fora dos domínios da escola, sendo estes, espaços voltados à divulgação científica, como os museus e centros de ciências.

O ensino de conteúdos bem como a aprendizagem por parte dos alunos pode acontecer de uma forma bem mais intensa e interessante quando aliamos a educação científica em espaços formais com a educação científica em espaços não formais. Essa união proporciona um diálogo capaz de construir consciência cidadã conectando o aluno com a realidade do mundo à sua volta e não apenas ao mundo do livro didático (RODRIGUES; MOURA; CAMPOS, 2015, P 07).

Lima et al. (2019) levantam alguns pontos pertinentes a formação docente e a ausência de se discutir alguns temas que não fizeram parte de sua formação, lacunas que podem ser sanadas com formação continuada e acesso aos espaços não formais de ensino. Elencada a importância da introdução da educação científica já nas séries iniciais, os espaços não formais de ensino podem se configurar com uma alternativa para alcançar essa finalidade.

Estudos de Vieira, Bianconi e Dias (2005) evidenciam a importância dos espaços não formais no processo de aprendizagem, assim como, o de Nascimento, Sgarbi e Roldi (2014) demonstram a importância dos espaços educativos não formais para a construção do conhecimento. Existe uma gama de conhecimentos além dos muros das escolas e universidades. Nesses espaços os estudantes e professores têm a oportunidade de compreender a teoria dentro da prática, ou seja, a práxis educativa. Esses espaços induzem a motivação para a construção do conhecimento e o estímulo da curiosidade científica e podem promover um maior

aproveitamento dos recursos dentro dos espaços não formais, trazendo experiências enriquecedoras para os espaços formais.

Estimular a curiosidade pela ciência nos estudantes é um dos grandes desafios dentro do processo educacional, por isso, o investimento em espaços não formais de ensino, tendo como exemplo os museus, parques, bosques e trilhas ecológicas, planetários, oceanários, parques nacionais e praças, apresentam-se como grandes contribuições para a formação dos estudantes e suporte para os professores promoverem a educação no âmbito da interdisciplinaridade. Para Almeida e Fachín-Terán (2011), os espaços não formais têm se constituído como excelentes ferramentas para atingir a educação científica.

## **6.2 Espaços não formais na Microrregião do Agreste de Itabaiana**

A partir da visita de campo, que ocorreu entre os dias 17 e 19 do mês de junho/2021, foram feitas visitas *in loco* na trilha principal do PNSI, no Parque dos Falcões e na área da Praça Fausto Cardoso. Com as informações obtidos em campo, através do instrumento e procedimentos metodológicos, foi possível caracterizar os espaços não formais funcionais localizados no Agreste de Itabaiana que apresentaram características acessíveis ao trabalho com a educação científica infantil.

Em virtude do momento de pandemia, causado pelo vírus Sars-Cov2, causador da COVID-19, alguns espaços permaneceram temporariamente fechados a visitação, impossibilitando a coleta de dados para o desenvolvimento da pesquisa. Em contrapartida, os espaços naturais podem ser os ambientes que apresentem menos riscos de biossegurança para pessoas, por se tratar de espaço aberto e com pouca aglomeração.

Os espaços não formais funcionais caracterizados nesta pesquisa são também considerados três das Sete Maravilhas de Itabaiana, de acordo com a lei 1.975/2016 sancionada pela Câmara Municipal de Itabaiana em 2016, sendo estas maravilhas o Colégio Estadual Murilo Braga, Feira livre de Itabaiana, Filarmônica Nossa Senhora da Conceição, Igreja Matriz de Santo Antônio e Almas, Parque dos Falcões, Ruínas da Igreja Velha e Parque Nacional Serra de Itabaiana.

A partir dos espaços não formais funcionais caracterizados, foi possível fazer propostas de roteiros e como utilizar esses espaços com a educação infantil, sendo estas propostas também exequíveis em outros níveis de ensino, cabendo ao professor desenvolver outras práticas e

habilidades conforme os componentes curriculares em que houver necessidades de serem trabalhados.

Serão apresentadas três propostas de espaços não formais funcionais caracterizados, sendo espaços que podem possibilitar abordagens em diferentes áreas do conhecimento, voltados aos estudos que podem fomentar a educação ambiental, estudos e observações do meio, assim como estudos culturais que englobam diferentes aspectos dentro do espectro da educação científica, a fim de sensibilizar e estimular o pensamento crítico ainda na educação infantil.

#### 6.2.1. Parque Nacional Serra de Itabaiana - PNSI

O Parque Nacional Serra de Itabaiana (PNSI) está situado na porção central do estado de Sergipe, entre os municípios de Areia Branca, Itabaiana, Laranjeiras, Itaporanga d'Ajuda e Campo do Brito, localizado no agreste do estado. Ocupa uma área de aproximadamente 7.966 hectares, percorrendo um perímetro de aproximadamente 87,25 km, sendo um dos pontos com maior elevação do relevo no espaço geográfico de Itabaiana, com aproximadamente 659 metros, caracterizando-o como segundo ponto mais alto no estado de Sergipe (MENEZES, 2004; OLIVEIRA, 2008; CARVALHO E VILAR (2005); SOUZA, NASCIMENTO E ENNES, 2015).

De acordo com Araújo e Mendonça (2003), os aspectos geomorfológicos da área onde está inserido o PNSI, assim como na estrutura geológica do estado de Sergipe, remontam dois domínios morfoclimáticos, sendo os depósitos sedimentares, formados pelos sedimentos arenosos, grossos, argila e arenitos de diversas espessuras e tamanhos que modelam o relevo. Ainda de acordo com os autores, outro aspecto geomorfológico são os remanescentes das raízes dos desdobramentos, que é resultado da escavação nas estruturas das dobras dentro dos ciclos geotectônicos, que modela o relevo dessecado e aplainado da região.

Ainda segundo Araújo e Mendonça (2003), ocorre no estado de Sergipe a formação de rochas de diferentes idades geológicas, datando as rochas mais antigas ainda no Pré-Cambriano e outras rochas mais recentes, datando a Cenozoica, sendo as rochas mais antigas encontradas nos domos de Itabaiana e Simão Dias, ocorrendo também outras formações rochosas como gnaisses, granitos e metassedimentos.

A diversidade e riqueza natural do PNSI ocorre em função das formações geológicas e as feições do relevo, fazendo com que ocorram os maciços residuais que, devido as formações de superfícies aplainadas, como ocorrem em diversos espaços dentro do Domo de Itabaiana,

evidenciando a modelagem dos morros e colinas e que possibilitam a formação de piscinas naturais, dando as características dos recursos hídricos locais (CARVALHO, 2017).

O Complexo Gnáissico-migmatítico dos domos de Itabaiana e Simão Dias bem como as rochas do Complexo Granulítico, situadas ao sul do estado de Sergipe, detêm informações que contribuem para o avanço no conhecimento da história geológica da região. No contexto desse domínio, perfis geológicos e/ou afloramentos de rochas podem tornar-se um acervo de informações geológicas, o que justificaria o cadastramento e inventário de geossítios no SIGEP, Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos, vindo posteriormente a integrar, sob a forma de uma proposta de área de um provável geoparque, o banco de dados do Programa Geoparques do Brasil – CPRM/SGB (CARVALHO, p. 113, 2017).

De acordo Sobral *et al* (2007), o Parque Nacional da Serra de Itabaiana foi instituído em junho de 2005, sendo reconhecido pelo Ministério do Meio Ambiente como um espaço de diversidade natural, onde se identifica alto grau de importância no processo de conservação da biodiversidade local, recebendo a categoria de Parque Nacional, anteriormente, classificado como Estação Ecológica da Serra de Itabaiana.

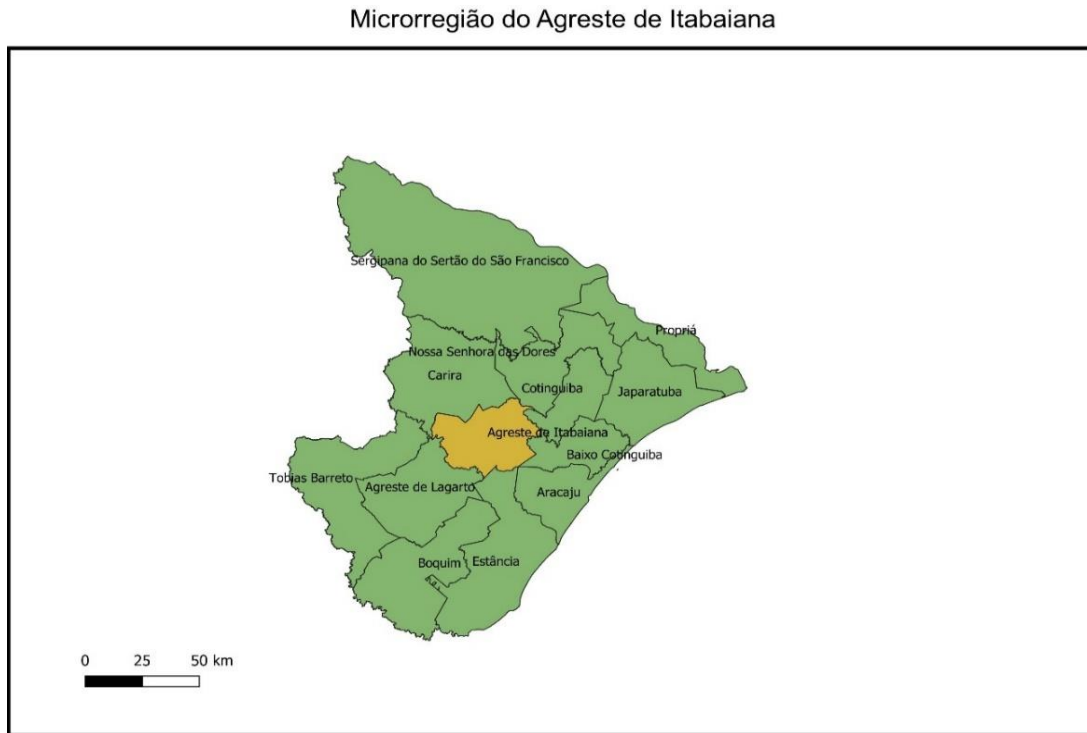
De acordo com Costa (2014), desde a década de 1980 houve tentativas de criação de uma estação ecológica e a elevação de categoria deu-se em função das características da área serem de Parque Nacional, visto que é aberto ao público para lazer e não apenas para fins de pesquisa e conservação.

Ainda de acordo com Costa (2014), a criação do PNSI foi pensada para atuar na conservação dos ecossistemas encontrados na região onde o parque está situado. Carvalho e Vilar (2005) identificaram 114 espécies vegetais, sendo que 26 espécies são próprias da área de conservação onde está o PNSI. Outra característica predominante é a ocorrência das matas no entorno do parque, onde apresenta ocorrência de vegetação de Mata Atlântica e encontro com faixas de transição com a Caatinga. Quanto a diversidade da fauna na região do PNSI, Carvalho e Vilar (2005) descrevem a diversidade da biota e a necessidade de se desenvolverem mais estudos na região do parque.

As matas do Parque Nacional Serra de Itabaiana devem ser classificadas como uma formação florestal ecotonal entre a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Floresta Estacional Semidecídua Sub-montana. A hidrografia do Parque favorece a ocorrência de espécies da Floresta Ombrófila Densa mesmo em áreas onde o regime pluviométrico dificulta esta colonização, do mesmo modo que impede que as espécies semidecíduas percam suas folhas por déficit hídrico na estação seca (DANTAS E RIBEIRO, p.13. 2010).

Quanto a classificação da vegetação, Dantas e Ribeiro (2010) caracterizam a presença das matas no entorno do PNSI, assim como também elucidam a importância de desenvolverem mais estudos para identificar e conservar os ecossistemas do entorno da região do PNSI.

**Figura 6** – Mapa das Microrregiões do estado de Sergipe



Elaboração: Silva, 2021.

Dada a importância das características naturais do PNSI quanto a fauna, flora, solos, recursos hídricos, formação de relevo, assim como a interação com o meio antrópico localizado nas imediações do PNSI, Oliveira (2009) elenca os motivos pelos quais o PNSI é motivo de atração para diversos públicos, assim como é procurado para visitação. Demonstra também o uso do espaço como instrumento de lazer, recrea o, esportes, ensino e pesquisa.

Atualmente o controle de acesso ao PNSI   realizado apenas pela portaria principal do Parque, a qual recebe entre vinte e dois e vinte e três mil visitantes por ano para a área conhecida como Poço das Moças. Somam-se a estes em torno de sete a oito mil estudantes de estabelecimentos de ensino das mais diversas localidades do Estado que visitam a Unidade. O que d  um total de aproximadamente trinta mil visitantes em um único atrativo (BRASIL, 2016, p. 96).

Atualmente o PNSI   gerido pelo Instituto Chico Mendes de Conserva o da Biodiversidade (ICMBio), a partir do Plano de Manejo (PM) que foi desenvolvido no ano de 2016. Há uma sede administrativa dentro do PNSI, cumprindo a fun o de desenvolver as

atividades voltadas a fiscalização e conservação dos recursos naturais do parque, além de assegurar o desenvolvimento das atividades a que a unidade de conservação se propõe (BRASIL, 2016).

Mesmo tendo tantos outros espaços diversos, a partir do PM, os espaços que são procurados com maior frequência pela população local e circunvizinhas foram categorizados de acordo com o número de visitantes que buscam esses espaços para alguma prática. Dessa forma, o PNSI fica dividido entre cinco áreas: Poço das Moças, Riacho das Pedras, Mata do encantado, Serra Comprida e o Topo da Serra de Itabaiana (BRASIL, 2016).

A seguir estão listados os nove objetivos específicos, a partir do Plano de Manejo (PM), desenvolvidos no PNSI em 2016 e que oferece subsídios legais para orientação e prática de atividades que vão desde a conservação, lazer e atividades educacionais e de pesquisa (Quadro 07).

**Quadro 07-** Objetivos específicos do PNSI

	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA DE ACORDO COM A PROPOSTA DE VISÃO DO FUTURO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO</b>
1	Proteger um complexo das três serras: de Itabaiana, a Comprida e do Cajueiro, com exuberante beleza natural e paisagística, com altitudes variando de 240 m a 659 m, vales e escarpas íngremes.
2	Proteger mais de cem nascentes, com destaque para as formadoras do Rio Poxim, que abastece parte da Grande Aracaju, a nascente do Rio Cotinguiba e seus afluentes: riacho da Prata e rio Verde, que são importantes para as indústrias localizadas em Laranjeiras e N <sup>a</sup> Senhora do Socorro, bem como a dos riachos dos Negros, Coqueiro, Água Fria e Vermelho que drenam na barragem Jacarecica II, importante fonte de água para irrigação e abastecimento humano.
3	Proteger o patrimônio espeleológico contido no Parque, como a Gruta do Encantado, formada em área quartzosa, um evento raro em relação a cavernas
4	Proteger região de contato entre a Caatinga (savana) e a Mata Atlântica (mata estacional), contribuindo para proteção de populações viáveis das espécies de flora, como o pinheiro <i>Podocarpus sellowii</i> , o cacto cabeça-de-frade <i>Melocactus zehntneri</i> , orquídeas e a bromélia <i>Cryptanthus sergipensis</i> , bem como aquelas com algum grau de ameaça de extinção que têm o PNSI como área de ocupação.

5	Servir de abrigo, fonte de alimento e refúgio para as espécies da fauna, permitindo a sobrevivência de pelo menos 205 espécies de aves, o que corresponde a 53% do total conhecido no Estado de Sergipe. A <i>jacupemba Penelope superciliaris</i> , criticamente ameaçada no Brasil, espécies de topo de cadeia como o gato-do-mato <i>Leopardus tigrinus</i> , além de espécies que sofrem com o histórico de caça.
6	Contribuir com a manutenção da identidade cultural da região, que tem a Serra de Itabaiana como fonte de inspiração histórica, sem que haja impacto negativo à biodiversidade da Unidade.
7	Promover a visitação, lazer e recreação de forma ordenada, voltados para a valorização e conservação do patrimônio natural.
8	Proporcionar oportunidades de interpretação e sensibilização ambiental, em ambiente protegido, estimulando-se a formação de consciência ambiental.
9	Ser um lócus de produção de conhecimento científico do meio biótico, abiótico e histórico-cultural, direcionado ao manejo e preservação da Unidade.

Fonte: Brasil, (2016). Elaboração: SILVA, (2021).

A partir da análise dos objetivos específicos orientados através do MP, identifica-se a sua principal função de atuar na proteção e conservação dos recursos naturais existentes no complexo das três serras. Voltando os olhares para a utilização do PNSI como um espaço de lazer, cultura e aprendizado, enfatiza-se que o objetivo de proporcionar diferentes formas de turismo já é algo que vem sendo contemplado, pois o PNSI tem atraído públicos diversos.

De acordo com o PM, desde a criação do PNSI são contabilizadas cerca de 22.000 visitas anualmente, tendo o ano de 2009 o maior volume de visitas, chegando ao número estimado de 30.000 visitas, contando apenas com as informações das entradas principais do PNSI. O PM chama atenção ao declínio no número de visitas associadas a falta segurança dentro do PNSI (BRASIL, 2016).

Embora alguns pontos dos objetivos específicos do PM tenham alcançado resultados satisfatórios, são evidenciados poucos estudos em publicações da utilização do espaço do PNSI para o conhecimento, problematização e utilização do espaço para o ensino de ciências dentro da esfera da educação básica, sobretudo quando se fala em educação infantil. Com base no PM, a visitação dos grupos escolares ocorre com frequência, através de visitas monitoradas (BRASIL, 2016).

### 6.2.1.1. O Parque Nacional da Serra de Itabaiana como um espaço de ensino não formal-funcional

Dentro do meio universitário, diversos pesquisadores já utilizaram o PNSI como espaço de coleta de materiais de estudo, sendo estes estudos importantes informações para se conhecer as dinâmicas dos ecossistemas encontrados na região do Agreste de Itabaiana, bem como mensurar estratégias para conservar os recursos naturais.

Estudos como o de Carvalho e Vilar (2005), que fizeram um levantamento da biota no entorno do PNSI, identificando a variedade de fauna e flora; assim como Sobral *et al* (2007) que fizeram uma avaliação dos impactos ambientais na unidade de conservação do PNSI; Dantas e Ribeiro (2010) caracterizam a vegetação e as condições favoráveis a essas características; Santos e Menezes (2003) apontam a incidência de formações geológicas de cavernas na área do PNSI.

Oliveira (2010) elaborou um material didático ilustrando os lagartos incidentes no PNSI, como ferramenta para o ensino de ciências e, mais especificadamente, para o ensino da ecologia dos répteis no sétimo ano do ensino fundamental. Para o autor, os materiais que são oferecidos ao professor para trabalhar os conteúdos de ciências não atendem todos os objetivos, concebendo, muitas vezes, um conhecimento distante da realidade local. Como recurso didático para estudar os lagartos, o autor elaborou o guia para servir de base de estudos, no intuito de que os estudantes conheçam os lagartos e, sobretudo, os que são encontrados no PNSI, o espaço em que vivem e as riquezas naturais.

O PNSI caracteriza-se como um espaço de conservação, embora seja amplamente utilizado como campo para fins científicos de conhecimento e conservação dos recursos, no entanto, o espaço é muito procurado para a prática do ecoturismo. Algumas pesquisas voltadas ao potencial ecoturístico do PNSI já foram levantadas por pesquisadores, como Carvalho e Vilar (2018), que identificam os principais motivos pelos quais as pessoas visitam o PNSI, assim como também discutem alguns fatores que inviabilizam o potencial ecoturístico local.

De acordo com Santos (2007), o ecoturismo já é uma prática recorrente. A autora fez um levantamento do potencial ecoturístico no Domo de Itabaiana em sua dissertação, frisando a atratividade ligada aos espaços naturais, assim como discute os problemas que são encontrados na gestão do ecoturismo no PNSI.

Mesmo tendo participação do Estado na gestão do PNSI, fica evidenciado a ausência de maiores investimentos para fiscalizar e promover atividades que valorizem o potencial local,

assim como não existem grandes investimentos em divulgação do PNSI como espaço de ecoturismo.

A partir das informações contidas no PM, o PNSI já se consolida como um espaço tradicional voltado a prática de educação ambiental. Os grupos escolares são recebidos no Barracarão da sede, onde recebem informações das características do parque e suas funcionalidades, assim como também aprendem conceitos de conservação dos recursos naturais.

Um dos pontos que se mantém constante ao longo dos anos são os principais polos emissores de estudantes, sendo Aracaju e Itabaiana os principais, seguidos pelo Município de Lagarto. Areia Branca, embora seja responsável por mais de 70% da área do Parque, não figura entre os Municípios que mais levam alunos à Unidade. Mesmo considerando o menor número de escolas nesse Município, em relação aos maiores emissores, é um número baixo (máximo de três escolas no ano de 2013). Nos anos de 2008, 2010 e 2011 não houve visita escolar formal proveniente de Areia Branca. Não há explicação até o momento para essa situação (BRASIL, p, 120, 2016).

A partir dos dados informados no PM, embora os principais grupos de escolas que visitam o PNSI sejam provindas de Aracaju, Itabaiana e Lagarto, ocorre pouca incidência do município de Areia Branca na prática da educação utilizando o PNSI como recurso. Esse é um dado importante, pois é na cidade de Areia Branca onde está situado 70% do território do PNSI. De acordo com o PM, a gestão educacional não se pronunciou sobre a falta de uso dos espaços naturais para a prática do ensino de ciências dentro do ensino básico.

Analisando os dados do Repositório de dissertações e teses da Universidade Federal de Sergipe (UFS), através do endereço <https://ri.ufs.br/>, foi encontrada uma quantidade pequena de dissertações que se pautam em estudar e evidenciar o potencial do PNSI para a promoção da educação nas mais diversas áreas das ciências. Entre as dissertações analisadas são evidenciadas a importância do PNSI para a promoção do turismo e outras temáticas da educação ambiental e conservação local (Quadro 08).

**Quadro 08** – Dissertações da UFS que discutem o PNSI

<b>Estudos evidenciados em educação</b>	<b>Estudos evidenciados em turismo</b>
As ações de educação ambiental em escolas rurais de Itabaiana-SE (Souza, 2014).	Uso sustentável da Serra de Itabaiana: preservação ou ecoturismo? (Menezes, 2004).
Da invisibilização à evidenciação dos saberes ambientais da comunidade do povoado Ribeira no entorno do Parque Nacional Serra de Itabaiana. Nascimento, 2014).	Territorialização do ecoturismo no Domo de Itabaiana (Santos, 2007).

Educação ambiental na Escola Municipal Professora Neilde Pimentel Santos - Itabaiana/SE (Santos, 2014).	Análise da aptidão para o turismo de base comunitária no entorno do Parque Nacional Serra de Itabaiana (Costa, 2014).
Escola e meio ambiente: a educação das crianças brasileiras residentes no entorno do Parque Nacional Serra de Itabaiana (Santos, 2015).	Potencialidade geoturística do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Estado de Sergipe (Santos, 2018).

Elaborado pelo autor, 2022. Com dados do repositório da UFS.

Analisando o quadro de dissertações que utilizam o PNSI como instrumento para o ensino de ciências, percebemos que esses estudos, em nível de pós-graduação, iniciam em 2014, sendo que estudos que se pautam em identificar o potencial turístico do PNSI iniciam já no ano de 2007. Com isso, fica evidenciado a necessidade de desenvolver mais estudos no campo da educação utilizando o PNSI como um espaço não formal de ensino, pois o espaço oferece recursos para abordagens interdisciplinares. Foram identificados quatro trabalhos de dissertação voltados a uso do PNSI como instrumento para o estudo da educação ambiental no entorno do Domo de Itabaiana.

O que podemos inferir a partir das análises dos estudos feitos através do uso PNSI como instrumento de lazer é que o espaço já se consolida como uma área com potencial para o desenvolvimento de diversas modalidades de esportes ao ar livre, assim como promove diferentes tipos de ecoturismo que, por sua vez, aparecem como o principal motivo do grande volume de visitas anuais ao PNSI.

O PNSI caracteriza-se como um espaço voltado a prática de diversas atividades, dentre elas, Menezes (2004) elenca 24 atividades que podem ser desenvolvidas e que estão ligadas a prática de diferentes tipos de turismo, não se restringindo apenas ao ecoturismo, mas também podendo ser atividades esportivas, lazer e um amplo espaço de pesquisa e ensino. Entre as 24 atividades descritas por Menezes (2004), aqui foram listadas cinco atividades que contemplam o fomento da discussão do ensino de ciências e a educação científica dentro destes espaços (Quadro 09).

**Quadro 09** – Atividades que podem ser desenvolvidas no PNSI voltadas ao ensino e pesquisa

<b>Atividade recorrentes e potenciais</b>	
1	Espeleologia: visita e exploração de cavernas com ou sem finalidade de estudo dos ambientes subterrâneos – possibilidade no paredão da vertente oeste e nas falhas dos vales da vertente leste.

2	Estudos do meio: visitas com fins claramente educacionais e de pesquisa científica, realizadas em geral por público escolar e por pesquisadores – praticados em toda a Serra: topo, vertente oeste, vertente leste e nos vales.
3	Observação do meio: atividade voltada para a observação de espécies particulares (aves, borboletas, orquídeas etc.) do meio – praticados em toda a Serra: topo, vertente oeste, vertente leste e nos vales.
4	Observação astronômica: atividade voltada para a observação de fenômenos celestes, com ou sem ajuda de aparelhos – possibilidades no topo da Serra.
5	Turismo esotérico / religioso: tipo de viagem com motivação mística, espiritual ou sobrenatural – há alguma prática, possibilidades no topo, vertente leste e nos riachos.

Fonte: Menezes, 2004. Elaboração: Silva (2021).

#### 6.2.1.2. Proposta de roteiro da trilha principal do PNSI para a Educação Científica na Educação Infantil.

Como discutido nesta pesquisa, o PNSI já se consolida como um espaço não formal funcional, pois abarca diversas práticas de ensino voltadas a educação ambiental e como um lócus de pesquisa (MENEZES, 2004). Dentro do espaço não formal, os estudantes podem ser oportunizados e ter contato direto com o meio natural e cultural (DULTRA *et al*, 2020), em um contexto dentro sua própria realidade, que engloba aspectos e objetivos da educação científica.

Estudos como de Rendeiro, Junior e Terán (2012) demonstram a importância das trilhas para o ensino de ciências, assim como Al-Alam, Araújo e Pereira (2013) constataam a contribuição do museu como ferramenta para formação docente. Domingos e Silva (2020) demonstram a importância do projeto TAMAR como espaço não formal, identificando a contribuição para a educação infantil, trabalhando questões de ciência e natureza.

Considerando que o espaço não formal do PNSI é pouco explorado pelos professores, este trabalho tem como produto, utilizando o instrumento de observação, a construção de um roteiro para cada espaço visitado, a fim de contribuir com os níveis de educação infantil e ensino fundamental (BRASIL, 2016). Esta caracterização propõe orientações de como utilizar os espaços no entorno do PSNI como ferramenta para o fomento da educação científica (Quadro 10).

**Quadro 10** – Caracterização do espaço não formal do PNSI a partir do instrumento de coleta de dados e a observação.

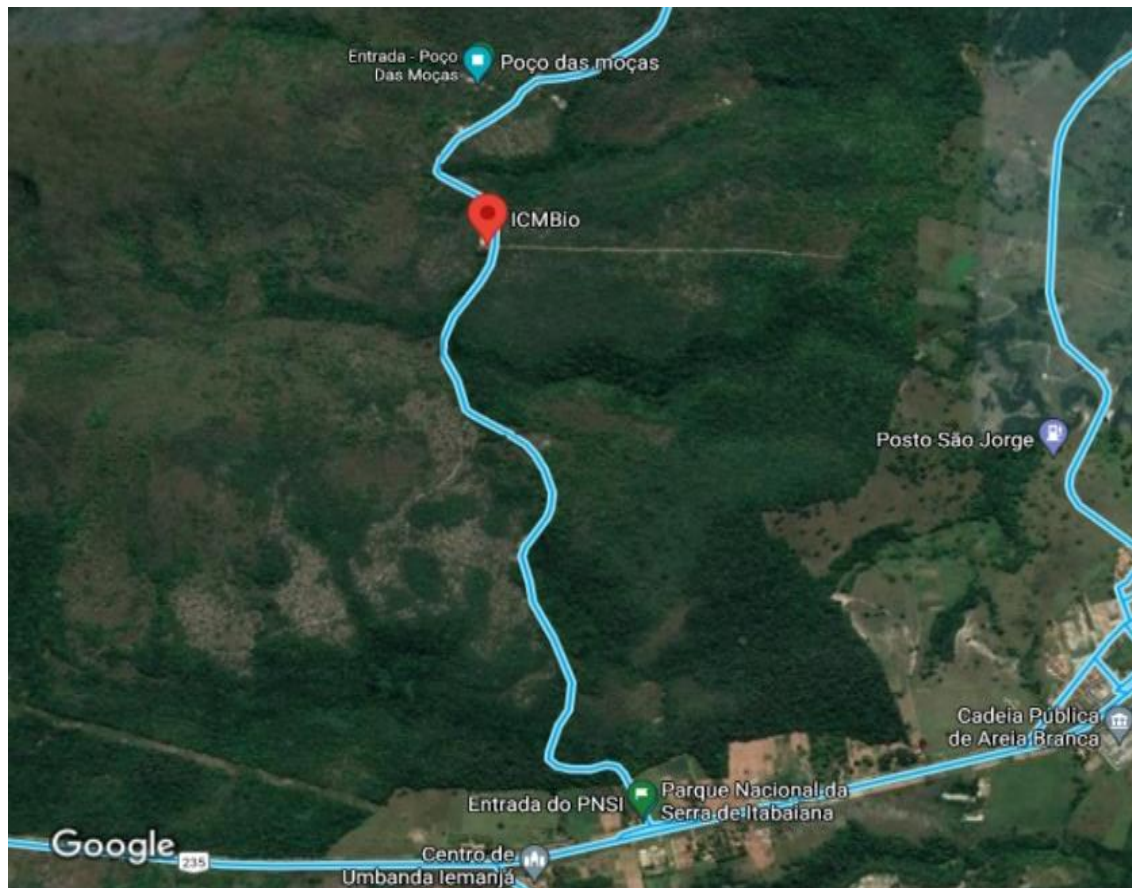
<b>Nome do espaço/roteiro</b>	Entrada e sede do Parque Nacional da Serra de Itabaiana.
<b>Localização</b>	Areia Branca/SE - BR-235, km 37, CEP: 49.580-000. Localizado a aproximadamente 38 km da cidade de Aracaju (capital do Estado de Sergipe) e 8 km da cidade de Itabaiana.
<b>Tipo de espaço</b>	Espaço institucionalizado e rico em aspectos naturais gerido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação – ICMBio.
<b>Tempo de duração da visita</b>	Aproximadamente duas horas. Deve ser parada com duração de 10-15 minutos em casa ponto especificado nesta pesquisa.
<b>Categoria do Espaço</b>	Espaço funcional (espaço que contempla a divulgação e a experimentação científica).
<b>Público-alvo</b>	Educação Infantil, Fundamental I, II, podendo ser ampliado para outros níveis de ensino.
<b>Riscos e recomendações</b>	Exposição ao sol durante o percurso, áreas de aclives e declives acentuados, necessidade de guia para o trajeto e se possível o auxílio de um bombeiro, por precaução.
<b>Abordagem em educação científica que o espaço pode fomentar</b>	Educação ambiental, trilha ecológica e ecoturismo, estudos do meio, observações do meio, observações astronômicas, vulnerabilidades socioambientais, estudos culturais.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Espaço viável ao trabalho interdisciplinar mediante planejamento de atividades com diferentes componentes curriculares. Integrar conteúdos como biodiversidade do ponto de vista geográfico e biológico são exemplos de se desenvolver a interdisciplinaridade.
<b>Acessibilidade</b>	O espaço não possui acessibilidade adequada para pessoas com deficiência.
<b>Tipo de visita/roteiro</b>	Aberto ao público, sem custo de entrada, visita guiada mediante agendamento.
<b>Observações</b>	É preciso ser feito um bom planejamento por parte dos professores e organizadores antes e durante a aula de campo no espaço não-formal funcional. Conhecer o espaço previamente e montar um plano de ensino-avaliação da visita a fim de otimizar o aprendizado.

Fonte: elaboração do autor, 2022.

Não é preciso ir muito longe para desenvolver um trabalho de educação científica dentro PNSI com as crianças, pois nas imediações da entrada principal até o trajeto final no Poço das Moças pode ser desenvolvido atividades e discussões, uma vez que o espaço oferece um potencial suficiente para o desenvolvimento das atividades com a educação infantil.

A caracterização dos espaços não formais funcionais do PNSI serve de base para a construção de um roteiro de trilha educativa que consiste na entrada principal, percorrendo os riachos Água Fria e Coqueiro, passando pela sede do PNSI e encerrando no Poço das Moças (Figura 7)

**Figura 7-** mapa trilha da entrada principal, passando pela sede até o Poço das Moças.



Fonte: Google Maps, 2021.

- **Primeiro ponto: Entrada do PNSI**

A entrada principal fica localizada às margens da BR-235, no município de Areia Branca/SE, onde 73,28 % da Unidade de Conservação (UC) estão situadas, com coordenadas geográficas 10°42'36" e 10°50'16" sul, 37°16'42" e 37°25'14" oeste (BRASIL, 2016). Na entrada principal já é possível desenvolver uma abordagem em educação científica com os

estudantes, cabendo ao professor ou a equipe responsável pela aula de campo fazer essa abordagem (Figura 8).

A abordagem em educação científica pode iniciar com a leitura e construção do conhecimento sobre o uso e apropriação do espaço que estão descritos nas placas. De acordo com Ghedin *et al* (2014), o uso das placas instrutivas nos espaços não formais são de grande valia para o ensino de ciências. Como elucidado por Ghedin *et al* (2014), com o uso das placas, alguns pontos podem ser problematizados para auxiliar os estudantes na compreensão das práticas proibidas durante a visita (Figura 9), tais como: não é permitido entrar com animais domésticos, fazer fogueira ou acampar, coletar plantas, animais ou minerais, alimentar, maltratar ou afugentar animais silvestres.

**Figura 8:** Entrada principal do PSNI.



Fonte: acervo do autor, 2021.

Todas as ações informativas contidas na placa de entrada da figura nove 9 cooperam para que o visitante tome consciência que estas práticas contribuem para o menor desgaste dos recursos naturais e exerça menor impacto na biodiversidade presente no PNSI. Qualquer informação instrutiva/científica que forneça aparato para uma melhor tomada de decisões por parte dos visitantes coopera para o aprendizado e manutenção do ambiente (GHEDIN *et al*, 2014), caracterizando o objetivo maior da educação científica.

**Figura 9** - Placa com as normas de visitação.



Fonte: acervo do autor, 2021.

Ao passar pela entrada principal do PNSI, os visitantes percorrem um trajeto de 2.400 m que podem ser feitos caminhando ou no próprio transporte coletivo dos estudantes até a sede. Sendo o objetivo dessa trilha educativa voltado a educação infantil, recomenda-se que seja feito no transporte, a fim de evitar o desgaste e exposição ao sol das crianças pequenas.

- **Segundo Ponto: Riacho Água Fria.**

Cruzando a porteira da entrada, em poucos metros à frente, encontra-se a primeira fonte de recursos hídricos da trilha educativa. É uma área com baixa declividade, sendo possível visualizar e atravessar o Riacho Água Fria a pé. O riacho é abastecido pelos cursos de água do Riacho dos Negros. Em períodos de chuva recomenda-se fazer a travessia por uma pequena ponte feita de madeira que existe no local. Os espaços não formais podem possibilitar temas geradores de levantamento de questões-problemas e potencializar o interesse pelos temas dos recursos hídricos com estudantes (PINTO e CAMILO, 2020). Sendo assim, a trilha pode fomentar essas experiências aos envolvidos durante a aula de campo no PNSI.

De acordo com Freitas e Bernardo (2013), os espaços não formais possibilitam uma ampliação das vivências ambientais e culturais, despertando assim a consciência crítica. Portanto, nesse ponto da trilha, é possível trabalhar diferentes abordagens sobre a oferta e manutenção dos recursos hídricos locais, assim como ciclo hidrológico, estações do ano e o

papel da vegetação para a manutenção dos recursos naturais, pois, a depender da estação em que a visita seja feita, por exemplo entre os meses de junho a agosto, devido ao período de chuvas, os reservatórios naturais estão cheios. O espaço possui placa informativa, indicando a localização exata do riacho (Figura 10). Em poucos metros, seguindo a trilha já possível visualizar a segunda fonte de recursos hídricos e o terceiro ponto da trilha educativa.

**Figura 10** - Riacho Água Fria em dois ângulos.



Fonte: acervo do autor, 2021.

- **Terceiro ponto: Riacho Coqueiro**

No terceiro ponto está localizado o Riacho Coqueiro, a segunda das três fontes de recursos hídricos até o ponto final da trilha no Poço das Moças. Trata-se de mais um riacho que é abastecido pelo Riacho dos Negros, passando pelo meio do trajeto da trilha. Possui uma pequena ponte feita em madeira, por onde pode ser feito o percurso sem que precise se molhar (Figura 11).

O ensino de ciências dentro dos espaços não formais possui grande impacto em temas sensíveis como aproveitamento e uso dos recursos hídricos e minerais. Logo, inclui o sujeito como parte da natureza e de suas implicações (Morhy *et al* 2017). Dessa forma, o espaço do Riacho Coqueiro é um ambiente propício a uma parada para que se explore as características

rochosas dispostas no riacho, assim como as características da vegetação que se estendem pelo percurso do riacho. As feições dos solos próximos as áreas onde ocorrem os riachos e a disposição de recursos hídricos são pontos que podem ser problematizados, a fim de estimular sensibilizações de educação ambiental para a conservação e manutenção dos recursos naturais.

Como elucidado por Silva e Surmacz (2015), os espaços não formais somados com as estratégias didáticas contribuem para uma aprendizagem mais significativa, melhorando o ensino geográfico. Com isso, como pode ser observado na figura 11 o espaço do Riacho Coqueiro pode fomentar noções de orientação e localização entre outros aspectos a serem problematizados com os estudantes durante o percurso na aula de campo.

**Figura 11** – Riacho Coqueiro



Fonte: Acerco do autor, 2021.

- **Quarto Ponto: Sede do PNSI**

Após a chegada na sede do PNSI (Figura 12), como informa com PM (2016), os estudantes são recebidos no barracão principal pelos funcionários, onde recebem instruções das potencialidades e objetivos UC, informações sobre as características PNSI, da UC, da biodiversidade incidente nas imediações e instruções como conservar os recursos do PNSI, caracterizando como práticas da educação ambiental e promovendo a educação científica.

**Figura 12 - Placas na Sede Administrativa do PNSI.**



Fonte: acervo do autor, 2021.

A visita guiada encerra-se na própria sede, cabendo ao professor e equipe conduzir os estudantes até o próximo ponto da trilha educativa e desenvolver as ações durante a aula de campo. A partir desse ponto deve-se continuar as abordagens de práticas conscientes para a conservação da natureza.

Em consonância com as abordagens que podem ser realizadas na sede no PNSI, o uso dos parques e das UC's possibilitam o exercício da educação científica de forma significativa (COSTA, *et al* 2017). Como a placa da figura 13 indica, durante o trajeto percorrido é preciso respeitar os espaços naturais e tomar uma postura consciente para não causar grandes impactos na natureza e nos recursos locais.

**Figura 13-** Sede do PNSI.



Fonte: acervo do autor, 2021.

- **Quinto ponto: Poço das Moças**

Seguindo adiante, o quinto e último ponto sugerido nessa trilha está localizado no Poço das Moças, há cerca de 500 m da sede. O Poço das Moças, de acordo com PM (2016) é formado em leito rochoso e abastecido pelo Riacho dos Negros, possuindo uma dimensão de 12x10 m, apresentando vários outros poços de menor tamanho com águas de coloração escura, em decorrência da decomposição da matéria orgânica presente no PNSI.

O espaço é de fácil acesso e, a poucos metros antes do poço percebe-se uma pequena área aberta desmatada e arenosa, fruto do grande volume de visitantes recebidos, pois se trata de uma área turística bastante utilizada para banho, recebendo até 300 pessoas durante o final de semana (PM, 2016). Com todo esse fluxo de pessoas para a área de banho, têm-se evidenciado um desgaste dos recursos naturais e processos de erosão e desmatamento, apresentando vegetação de características arbóreas. Nessa área pode-se problematizar o efeito antrópico no meio ambiente do PNSI.

Costa (2014) tem salientado a importância da reestruturação do uso do espaço não formal do PNSI para que se adeque aos diferentes seguimentos e objetivos no qual o espaço é procurado e utilizado, podendo assim mover o poder público para que melhorias no uso e ocupação do PNSI possam ser feitas e possam diminuir os impactos ambientais e gere sensibilizações de conservação.

É a área com maior exposição ao Sol, pois não possui árvores de médio ou grande porte que possa oferecer sombra. Na área do Poço das Moças (Figura 14) é preciso ter um cuidado redobrado com os estudantes, pois apresenta profundidade de aproximadamente 1 ou 2 metros, dependendo do volume de água vindo do Riacho dos Negros.

É também uma área próximo ao precipício no curso do riacho em uma das bordas. Recomenda-se manter distância de segurança das bordas para que não ofereça riscos aos estudantes. É preciso ter atenção a assaltos e outras violências que acabam ocorrendo no local, uma vez que área do poço não possui posto de polícia ambiental e relatos desse tipo de ocorrência são frequentes.

Como observado durante o campo e a partir da caracterização dos espaços, ressalta-se a necessidade de um bom planejamento, mediante visita prévia a fim de traçar medidas prévias de segurança, com bombeiro ou equipe de apoio.

Observando as características do espaço dos Poço da Moças, deve ser ter como preocupação o planejamento da visita, como enfatiza Vaine e Lorenzetti (2017), cabendo aos

professores conhecerem previamente e utilizar o espaço de forma adequada para que não ocorram situações adversas de mau aproveitamento ou riscos aos estudantes.

O espaço possui placas informativas e lixeira para o descarte de resíduos sólidos. Nesse ponto final da trilha ecológica é possível problematizar aspectos da formação da vegetação, composição rochosa e o processo erosivo das rochas. É um espaço para se discutir elementos culturais, como a própria origem do nome do Poço das Moças, tratando elementos da cultura e saber popular.

Com os dados coletados em campo, o Poço das Moças é o espaço que mais apresenta modificação, em função do desgaste pelo grande fluxo de visitantes (PM, 2016). Seguindo as afirmações de Vaine e Lorenzetti (2017), no espaço não formal são discutidos conhecimentos científicos que inserem os estudantes em situações/problemas que geram sensibilizações no aprendizado que são significativos, podendo promover a educação científica.

A abordagem em educação científica feita na área do poço pode gerar sensibilizações nas gerações futuras, fazendo com que a comunidade local possa conhecer os recursos naturais existentes em suas comunidades, no entorno do PNSI e, cobrar do poder público medidas mais eficazes para o controle e manejo do PNSI.

**Figura 14** – área do Poço das Moças.



Fonte: acervo do autor, 2021.

O quadro 11 tem como objetivo possibilitar uma orientação para o tipo de abordagem em educação científica que pode ser desenvolvida pelos professores, conforme orientações da BNCC, no **Campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” segundo a BNCC e a relação nos espaços não formais**. O instrumento serve de subsídio para que as atividades possam ser devolvidas, logo, permite um leque de abordagens que podem ser feitas.

**Quadro 11-** Orientações da BNCC e a educação científica nos espaços não formais funcionais da trilha principal do PNSI.

<b>Código alfanumérico, objetivos de aprendizagem e desenvolvimento infantil de acordo com BNCC para Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses)</b>	<b>Abordagem no Espaço Não formal</b>
<p align="center"><b>(EI03ET01)</b></p> <p>Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.</p>	<p>Levar os estudantes a perceber as alterações causadas pela ação das comunidades locais na alteração da paisagem natural e seus impactos explícitos e implícitos no PNSI.</p>
<p align="center"><b>(EI03ET02)</b></p> <p>Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.</p>	<p>Fomentar o entendimento na percepção das paisagens naturais e culturais no entorno do PNSI. Levar os estudantes a perceber a importância das Unidades de Conservação.</p>
<p align="center"><b>(EI03ET03)</b></p> <p>Identificar e selecionar fontes de informações para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.</p>	<p>Fazer leituras e possibilitar entendimento das informações instrucionais e científicas contidas nas placas e no espaço natural durante o trajeto da trilha ecológica e educativa.</p>
<p align="center"><b>(EI03ET04)</b></p> <p>Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.</p>	<p>Possibilitar os estudantes a fazerem registros escritos, orais e artísticos de elementos que chamem sua atenção a hipóteses/problemas dentro do PNSI.</p>
<p align="center"><b>(EI03ET05)</b></p> <p>Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.</p>	<p>Observar o relevo local e compreender suas feições, possibilitando o estudante a refletir sobre o processo natural ou antrópico na transformação da paisagem.</p>

<p align="center"><b>(EI03ET06)</b></p> <p>Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade.</p>	<p>Abordar elementos culturais como a criação Unidade de conservação em torno do Agreste de Itabaiana e sua relação com as primeiras habitações, fornecendo informações acerca da história da comunidade local e transformações humanas na paisagem.</p>
<p align="center"><b>(EI03ET07)</b></p> <p>Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.</p>	<p>Estimular a pesquisa por informações quantitativas das espécies de animais e plantas que ocorrem no PNSI, possibilitando os estudantes a refletirem sobre conservação e riscos de extinção das espécies.</p>
<p align="center"><b>(EI03ET08)</b></p> <p>Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.</p>	<p>Utilizar do estudo das espécies da biota local para estabelecer relações de peso e medidas com as espécies de animais e plantas locais. Comparando a incidência de animais de grande, médio e pequeno porte.</p>

Fonte: elaborado pelo autor com dados da BNCC, 2021.

Diante da caracterização do espaço não formal da Trilha Principal do PNSI, múltiplas são as possibilidades para que os professores possam desenvolver a educação científica no espaço não formal dentro da educação infantil. Como embasa Souza (2014), demonstrando a importância das trilhas para a abordagem em educação ambiental, a fim de estimular o pensamento crítico e inserir os estudantes mais próximo da natureza real e não apenas a partir de ilustrações em livros e materiais didáticos.

### 6.2.2 Parque dos Falcões

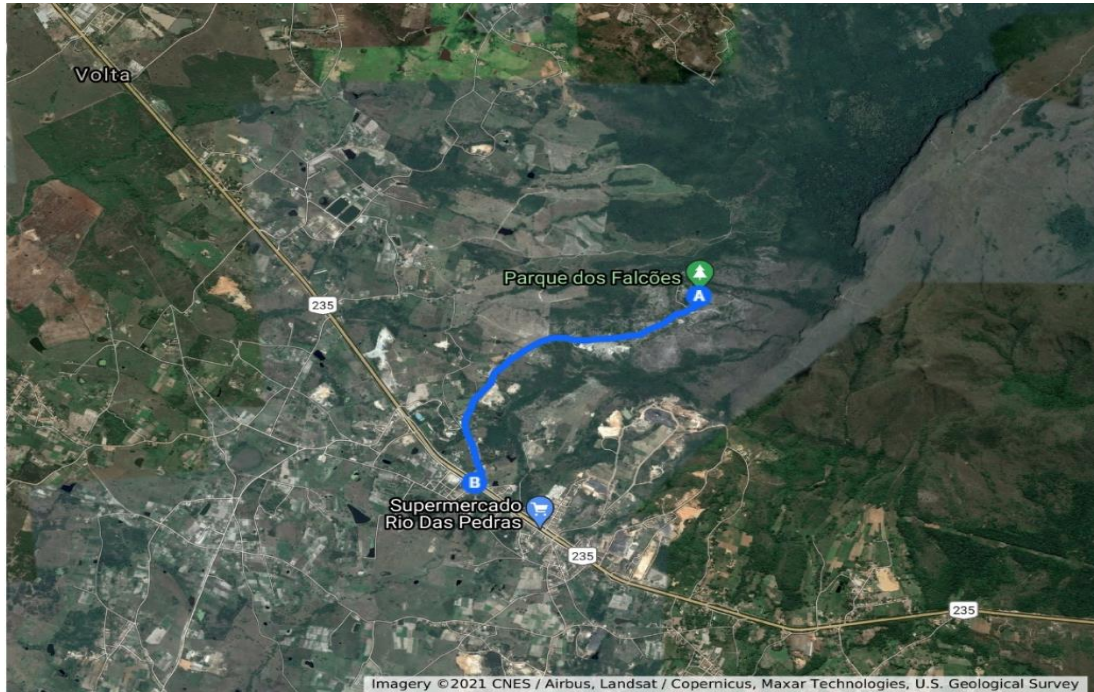
O Parque dos Falcões é a segunda proposta de roteiro do uso de espaço não formal funcional na Microrregião do Agreste de Itabaiana. O Parque dos Falcões está localizado no Povoado Gandú II, na cidade de Itabaiana/SE, com entrada pela BR 235, há cerca de 23 minutos e 12 km de distância do centro de Itabaiana (Figura 15).

É um dos principais pontos turísticos da região no entorno do PNSI. A partir dos dados coletados na caracterização em campo com a visita/observação, pôde-se constatar a importância do uso para o fomento da educação científica.

Sendo assim, Santos e Silva (2021) relatam a experiência do uso de um parque de aves para os exercícios da educação ambiental, tendo como finalidade a sensibilização da importância das aves, dos ecossistemas e dos impactos causados pela ação antrópica. Para os

autores, os espaços não formais como desse gênero, aproximam a teoria da prática, contribui com a formação docente e estimula práxis.

**Figura 15** – mapa da localização do Parque dos Falcões



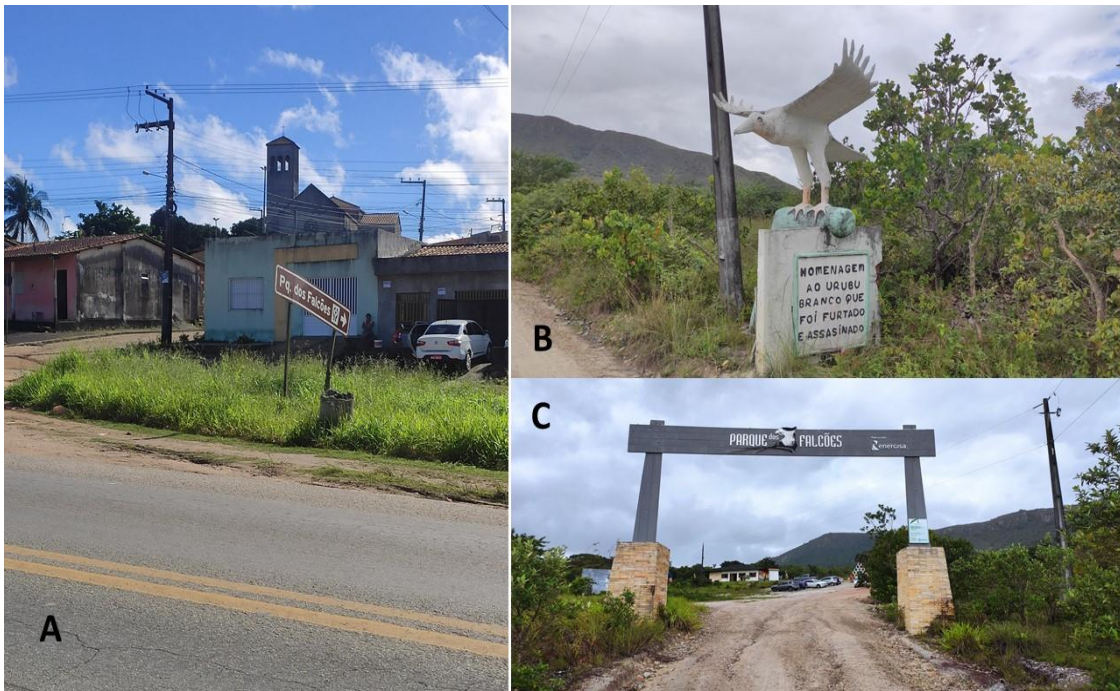
Fonte: Google Maps, 2021.

#### 6.2.2.1. Proposta de roteiro do espaço não formal funcional do Parque dos Falcões para a educação científica na educação infantil.

De acordo com a observação e os dados coletados é preciso percorrer 2km após a entrada pela BR 235 até a entrada do Parque dos Falcões. Deve ser feito em transporte coletivo, pois a estrada é bem estreita e o percurso é inviável para ser feito “a pé” com crianças e jovens. Deve ser feita uma parada em um ponto específico onde fica a estátua tombada da ave símbolo do parque, um urubu branco (Figura 16).

Após a entrada de acesso a estrada que leva até o parque pode ser feita uma abordagem científica, pois em quase todo o trajeto é possível observar as feições do relevo da Serra de Itabaiana (Imagem B, Figura 16), e perceber a ocupação humana no entorno das serras, assim como o avanço da antropização, monocultura e a descaracterização da vegetação original.

**Figura 16** – A) Estrada de acesso ao parque; B) Monumento em homenagem o Urubu Branco e símbolo do parque; C) Entrada do Parque dos Falcões.



Fonte: acervo do autor, 2021.

Os espaços não formais, como confirma Vieira *et al* (2016), propiciam conhecimentos em diversas áreas do conhecimento humano e escolar, como o geográfico, histórico, cultural e científico. É possível então fazer uma parada na estátua do Urubu Branco (Imagem B, Figura 16), ponto esse que marca a proximidade do parque. Segundo registros do espaço, a estátua é de um Urubu Branco que pertencia ao dono do parque que foi furtado e morto.

O espaço é de fácil acesso, possuindo sinalização e estacionamento para veículos na sede do parque. Após a entrada é possível observar a sede, onde os visitantes são recebidos pela equipe local e orientados ao roteiro da visita. É cobrado um valor para ter acesso onde estão localizadas as aves (30,00). A taxa cobrada é a título de manutenção do espaço, pois não é mantido pelo poder público, embora o espaço seja parceiro e receba aves do próprio Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

O Parque dos Falcões oferece uma visita guiada, assim como Fanfa *et al* (2020) salientam a importância das visitas guiadas nos espaços não formais e o quanto objetiva o maior aproveitando dos espaços não formais no processo de educação científica. Dessa forma, a visita guiada é mediada por um monitor ou técnico, podendo assim auxiliar ao professor na maior obtenção de aprendizados técnicos e científicos.

Pelo trabalho de visita guiada que é oferecido pela organização do espaço, torna-se um dos principais espaços não formais funcionais adequados para o fomento da educação científica infantil, pois não oferece grandes riscos ao desenvolver o trabalho com as crianças menores (Quadro 12).

**Quadro 12** – Caracterização do espaço não formal funcional do Parque dos Falcões a partir do instrumento de coleta de dados e a observação.

<b>Nome do espaço/roteiro</b>	Parque dos Falcões.
<b>Localização</b>	Entrada pela BR 235, s/n - Povoado Gandú II, Itabaiana - SE, 49500-000.  Localizado há aproximadamente 12 km do centro de Itabaiana e há 45 km da cidade Aracajú, capital do estado.
<b>Tipo de espaço</b>	Espaço institucionalizado, com objetivo de abrigar e cuidar de aves de rapina.
<b>Tempo de duração da visita</b>	Aproximadamente duas horas. Passando por diferentes áreas de ocupação das aves.
<b>Categoria do Espaço</b>	Espaço funcional (espaço que contempla a divulgação e a experimentação científica)
<b>Público-alvo</b>	Educação Infantil, Fundamental I e II, podendo expandir para outros níveis.
<b>Riscos e recomendações</b>	Contato direto e indireto com aves de pequeno, médio e grande porte.
<b>Abordagem em educação científica que o espaço pode fomentar</b>	Ecologia e conservação de aves, educação ambiental, trilha ecológica, geo e ecoturismo, estudos do meio, observações do meio, vulnerabilidades socioambientais, estudos culturais.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Espaço viável ao trabalho interdisciplinar mediante planejamento de atividades com diferentes componentes curriculares. Integrar conteúdos como ecologia das aves e biodiversidade do ponto de vista geográfico e biológico são exemplos de se desenvolver a interdisciplinaridade.
<b>Acessibilidade</b>	O espaço não possui acessibilidade adequada para pessoas com deficiência. Porém não é inviável de se desenvolver este tipo de trabalho com pessoas com deficiência.
<b>Tipo de visita/roteiro</b>	Aberto ao público, com horário de visitação, possui custo de entrada, visita guiada mediante agendamento e nos horários indicados pela organização do espaço.

<b>Observações</b>	É preciso ser feito um bom planejamento por parte dos professores e organizadores antes e durante a aula de campo no espaço não-formal funcional. Conhecer o espaço previamente e montar um plano de ensino-avalição da visita a fim de otimizar o aprendizado.
--------------------	---

Elaboração do autor, 2021.

Ao passar pela sede, os visitantes são recepcionados em uma sala (Imagem A, Figura 17), onde podem assistir um vídeo institucional de aproximadamente 10 minutos com informes sobre a criação e objetivos do Parque dos Falcões. Ao término do vídeo e da recepção, o guia inicia a visita guiada levando os estudantes e visitantes a conhecer o espaço e as aves. Mesmo com a pandemia de COVID-19, cerca de 1500 pessoas já visitaram o espaço, segundo os registros do espaço até meados de 2021, quando ocorreu a visitação e coleta dos dados desta pesquisa.

Alves e Filho (2020) demonstram a experiência do uso dos espaços não formais com observação de aves e o quanto as aulas de campo fora da sala formal é importante para aproximar os estudantes da realidade e do contexto dos impactos ambientais causados pelas transformações humanas na paisagem.

Como observado na visita de campo, a visita guiada inicia com uma abordagem sobre o perfil das aves que estão no Parque do Falcões, todas oriundas de tráfico de animais, venda e apreensão, ou seja, todos os animais que estão no parque são tratados, pois na natureza não sobreviveriam, uma vez que não possuem mais o perfil de animais selvagens, devido ao contato extremo com seres humanos.

Embasando a importância da observação das aves, Benites *et al* (2020) indagam sobre buscar e mapear a área de observação de aves e perceber a incidência das espécies e a qualidade do ambiente e os impactos que implicam no desaparecimento dos animais. Pensando nessa estratégia de observação de aves nas cidades sugerido por Benites *et al* (2020), o professor pode sugerir como forma de avaliação da atividade se os estudantes conseguem identificar a ocorrência dessas aves em seus respectivos bairros.

O trabalho e avaliação em educação científica pode ser feito por meio de um instrumento de coleta de dados elaborado pelos professores (questionário objetivo e subjetivo), para que os estudantes colem informações dos animais e do espaço, como: quais espécies de aves presentes; quais maus tratos os seres humanos exercem sobre os animais; quais doenças comportamentais e físicas são causadas pela caça das aves; e os impactos que causam na natureza.

**Figura 17** - A) sede e recepção; B) viveiro do Urubu-rei (*Sarcorampus papa*); C) visão da área do Parque dos Falcões; D) Gavião Prata (*Buteo nitidus*).



Fonte: Acervo do autor, 2021.

Os relatórios são instrumentos valiosos para promover a avaliação e aprendizados nos espaços não formais, como evidenciado por Muller e Nunes (2015). Os autores destacam que os relatórios possibilitam o estudante se tornar pesquisador e levantar dados e hipóteses a fim de gerar informações relevantes sobre acontecimentos. O planejamento do professor é de fundamental importância para desenvolver o pensamento crítico e a educação científica na atividade campo, mesmo o espaço oferecendo a visita-guiada que possibilita o acesso direto as informações por meio de um profissional.

Educação ambiental e ecologia das aves é o principal ponto enfatizado pelo guia, que faz um *tour* de aproximadamente uma hora com os visitantes, mostrando as espécies, sua origem, a localização geográfica onde ocorrem essas espécies, espécies invasoras, porte e alimentação das aves, espécies em extinção, como essas aves se comportam em cativeiro e a impossibilidade de retornarem a natureza. A visita completa possui duração de cerca de duas horas, pois além do trajeto de visita guiada, os participantes podem ter contato direto com as aves, podendo até fotografar junto a alguns animais específicos que estão habituados a essa prática.

O Parque dos Falcões se caracteriza como um espaço não formal funcional e sua importância pode ser demonstrada através da Lei 2.238/2019 que concede subvenção ao parque pelos serviços prestados à comunidade. O espaço fomenta a educação científica diretamente

pelo trabalho desenvolvido com os visitantes, estimulando o cuidado e informando dos riscos no trato das aves. Em todo o percurso são enfatizados os problemas causados pelos seres humanos ao tentarem domesticar os animais e os maus tratos que são feitos voluntariamente, e de forma involuntária.

Viana e Santos (2018) descrevem a importância do Parque dos Falcões e os motivos pelos quais as aves vão parar neste espaço, pois as pessoas não buscam informações sobre qual a forma legal de possuir uma ave, o espaço e alimentação adequada para se ter um animal. Esse tipo de abordagem é um importante aprendizado, que pode causar sensibilização a quem visita, podendo contribuir na melhor tomada de decisão por parte do estudante e visitantes, contribuindo assim para a conservação das espécies, sendo este também um campo da educação científica.

O quadro 13 tem como objetivo possibilitar uma orientação para o tipo de abordagem em educação científica que pode ser desenvolvida pelos professores conforme orientações da BNCC, no **Campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”**. O instrumento serve de subsídio para que as atividades possam ser devolvidas, logo, permite um leque com outras abordagens que podem ser feitas.

**Quadro 13-** Orientações da BNCC e a educação científica nos espaços não formais.

<b>Código alfanumérico, objetivos de aprendizagem e desenvolvimento infantil de acordo com BNCC para Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses)</b>	<b>Abordagem no espaço não formal</b>
<b>(EI03ET01)</b> Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.	Levar os estudantes a perceber os espaços em que as aves são tratadas, analisar os diferentes portes de aves, tipos de aves.
<b>(EI03ET02)</b> Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.	Levar os estudantes a perceber a mudança de comportamento das aves que estão na natureza e as que não possuem condições de estarem livres.
<b>(EI03ET03)</b> Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.	Fazer leituras das placas dos viveiros das aves, pois possuem informações sobre nome popular e científico da espécie, ouvir a informação científica contida nos espaços e nas falas da visita-guiada.
<b>(EI03ET04)</b> Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens	Possibilitar os estudantes a fazerem registros escritos, orais e artísticos das aves e animais do

(desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.	parque, seu peso, quantidade de alimentação, periodicidade em que são alimentadas
<b>(EI03ET05)</b> Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.	Observar quais espécies fazem parte da mesma família, fazer registros fotográficos ou artísticos a título de comparação e instrução científica.
<b>(EI03ET06)</b> Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade.	Abordar elementos culturais como a criação do Parque dos Falcões, a ocupação humana no entorno do espaço, averiguar quais pessoas próximas já visitaram ou se conhecem o espaço.
<b>(EI03ET07)</b> Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.	Estimular a pesquisa por informações quantitativas das espécies das aves contidas no Parque do Falcões ou quais espécies ocorrem na Região do Agreste de Itabaiana.
<b>(EI03ET08)</b> Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.	Utilizar do estudo das espécies de aves locais para estabelecer relações de peso e medidas. Comparando a incidência de animais de grande, médio e pequeno porte.

Fonte: Elaboração do autor com dados da BNCC. 2021

A importância da observação de aves é demonstrada por Santos e Carvalho (2017), que afirmam que as cores, os sons e seus comportamentos geram fascínio sem seus observadores. Os autores também salientam que o ato de observar as aves parte não só de grupos que buscam aprendizados científicos e técnicos dos animais, mas da comunidade em si, que ficam fascinados pela beleza de algumas aves e gera interesse em observar. Sendo assim, o Parque dos Falcões possibilita essa oportunidade de acesso à educação científica com ênfase no cuidado das aves de rapina.

### 6.2.3. Praça Fausto Cardoso

O terceiro espaço não formal é a praça Fausto Cardoso, localizada no bairro do Centro de Itabaiana, Sergipe. Trata-se da primeira praça construída na cidade de Itabaiana, espaço que pode fomentar o lazer, a socialização e a historicidade local (SILVA, 2019).

Assim, de acordo com esta perspectiva quanto mais identificação houver entre o indivíduo e seu entorno, maior a possibilidade de um comportamento de preservação ambiental. Neste processo, o lugar (local de transitoriedade), torna-se espaço (local de afetividade) pela identificação do sujeito ou comunidade com o seu entorno, sendo este um processo de manutenção do espaço e do próprio indivíduo, deste ao modo preservar o ambiente o sujeito manterá sua própria identidade (BEZERRA et al, 2013. P. 8).

Com as informações obtidas em campo, foi feita uma observação minuciosa dos espaços que pudessem fomentar a discussão em educação científica. Por se tratar de um espaço que pouco foi divulgado o uso na educação básica, é imprescindível que o professor ou equipe responsável utilize instrumentos e abordagens para aproveitar o potencial do espaço.

Ainda com as informações obtidas em campo por meio da observação, pode-se definir como um espaço não formal funcional, pois abarca diferentes abordagens em educação científica, compreendendo o conhecimento da história local, as transformações da paisagem e noções de educação ambiental. Isso porque a praça possui árvores de médio e grande porte, conservadas mesmo com avanço da urbanização, onde pode ser palco para uma abordagem científica com os estudantes (Figura 18).

**Figura 18** - Mapa da Localização da Praça Fausto Cardoso.



Fonte: Google maps, 2021.

#### 6.2.3.1. Proposta de roteiro do espaço não-formal funcional do Praça Fausto Cardoso para a educação científica na educação infantil.

O espaço é de livre e fácil acesso, podendo ser feito todo “a pé”, pois está localizado no centro da cidade de Itabaiana. Poucos são os registros do uso do espaço para fins educacionais,

sendo mencionado o valor histórico e cultural em estudos voltados a cultura e espacialidades urbanas nas pesquisas acadêmicas como mencionado por Silva, (2019).

Sendo assim, a experiência desenvolvida oportunizou a presente reflexão, autocrítica e futuros desafios, tal como pensar como os espaços não formais, como a própria escola pode contribuir como ferramenta de construção de novos paradigmas onde o educando seja o principal motivador-construtor de seus conhecimentos acerca da Ciências da Natureza (SILVA et al, 2021. P. 82).

Como observado em campo e mostrado nas figuras 19, 20 e 21, o espaço abriga importantes patrimônios arquitetônicos e históricos que remontam a história da cidade, sendo um valioso espaço para o uso na educação. A seguir é apresentado um quadro de caracterização desse espaço não formal funcional (Quadro 14).

**Quadro 14** – Caracterização do espaço não-formal funcional Praça Fausto Cardoso a partir do instrumento de coleta de dados e a observação.

<b>Nome do espaço/roteiro</b>	Praça Fausto Cardoso.
<b>Localização</b>	Localizada no Bairro do Centro de Itabaiana. CEP 49.500-223.
<b>Tipo de espaço</b>	Espaço institucionalizado, gerido pela prefeitura de Itabaiana.
<b>Tempo de duração da visita</b>	Aproximadamente uma hora (60 min). Deve-se fazer parada nos pontos especificados sugeridos nesta pesquisa.
<b>Categoria do Espaço</b>	Espaço funcional (espaço que contempla a divulgação e a experimentação científica).
<b>Público-alvo</b>	Educação Infantil, Fundamental I e II, podendo expandir para outros níveis.
<b>Riscos e recomendações</b>	Acesso livre as vias públicas com circulação de automóveis e motocicletas.
<b>Abordagem em educação científica que o espaço pode fomentar</b>	Estudos culturais, história e ocupação do espaço, transformação da paisagem, educação ambiental, turismos culturais, estudos do meio, observações do meio, observações astronômicas (observação dos astros visíveis), vulnerabilidades socioambientais.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Espaço viável ao trabalho interdisciplinar mediante planejamento de atividades com diferentes componentes curriculares. Integrar conteúdos como ocupação humana, diferentes paisagens do ponto de vista geográfico e sociológico são exemplos de se desenvolver a interdisciplinaridade.

<b>Acessibilidade</b>	O espaço não possui acessibilidade adequada para pessoas com deficiência. Porém não é inviável de se desenvolver este tipo de trabalho com pessoas com deficiência.
<b>Tipo de visita/roteiro</b>	Aberto ao público, sem custo e sem visita guiada.
<b>Observações</b>	É preciso ser feito um bom planejamento por parte dos professores e organizadores antes e durante a aula de campo no espaço não-formal funcional. Conhecer o espaço previamente e montar um plano de ensino-avalição da visita a fim de otimizar o aprendizado.

Elaboração do autor, 2021.

As praças são espaços não formais usualmente utilizados como instrumento pedagógico para diversas abordagens científicas e culturais mediante planejamento prévio (AMARAL e SANTOS, 2017). A seguir, serão apresentados os principais pontos que podem ser utilizados para o trabalho com a educação científica infantil na área do espaço não formal funcional da praça Fausto Cardoso.

- **Primeiro ponto – Monumento de inauguração do calçadão da praça Fausto Cardoso.**

O calçadão da praça Fausto Cardoso foi inaugurado em 1989 e a praça recebe o nome de uma importante personalidade sergipana. Fausto Cardoso foi professor e deputado federal, entre outras competências, tendo notoriedade em suas práticas na vida pública e construído significativo valor histórico e sociológico nos campos do conhecimento (BARBOSA, 2017).

As praças públicas são um lócus de aprendizados e vivências (CARDOSO e SOUZA, 2020). Dinardi *et al* (2018) afirmam que o uso de espaços não formais como as praças, aproximam a educação superior com a educação básica, mas estes espaços são poucos explorados. Assim, fica evidenciado a importância da Praça Fausto Cardoso.

O monumento pode ser observado na Imagem A, figura 19, demonstrando o tombamento e ano de reforma. Embora a praça seja a primeira da cidade, ela remonta a história de um passado colonial da cidade.

A abordagem em educação científica pode ser iniciada por esse ponto. Enfatizar a importância da história e identidade local podem ser de grande valia para que os estudantes possam conhecer seus antepassados e preservar a cultura material e imaterial da cidade. A

contribuição de Fausto Cardoso é imensurável, não apenas para o Estado de Sergipe, sendo a praça um excelente palco para abordar essas discussões.

**Figura 19-** A) Monumento e placa da construção do Calçadão da praça; B) Estátua de Tobias Barreto; C) Estatua de Santo Antônio.



Fonte: acervo do autor, 2021.

- **Segundo ponto: Igreja Matriz Santo Antônio e Almas de Itabaiana**

A Igreja Matriz Santo Antônio e Almas de Itabaiana faz parte de uma das sete maravilhas da cidade de Itabaiana, instituída pela lei 1.975/2016 que salienta sua importância histórica material e imaterial (Figura 20). Como a lei prevê, é necessário conhecer e preservar a cultura, dessa forma, estimular o conhecimento da historicidade local pode inserir os estudantes como agentes construtores e modeladores da cultura, tornando-os mais conscientes de seus papéis na sociedade.

Almeida (2020) justifica que estudos do meio nos permite dialogar com os espaços públicos, sendo os espaços não formais facilitadores do conhecimento da história local. Assim, Magalhães et al (2019) argumentam sobre a importância do estudo da história local nas séries iniciais do ensino fundamental por meio de estratégias interdisciplinares.

**Figura 20** – Igreja Matriz de Santo Antônio e Almas de Itabaiana.



Fonte: acervo do autor, 2021.

O espaço é bastante arborizado no perímetro da praça, tendo árvores bem conservadas e diversas, em sua maioria da espécie Oiti (*Licania Tomentosa*). Mesmo em meio a expansão do urbanismo, elas são características marcante do espaço.

Dias *et al* (2018) relatam a experiência de usar uma praça como instrumento para o ensino de botânica. Logo, pode ser feita uma abordagem em educação ambiental, enfatizando a regulação de temperatura ambiente, a qualidade do ar e a importância para a saúde da população local. Santos *et al* (2017) confirmam que a qualidade do ar presente na Praça Fausto Cardoso é diferente de outras áreas, sendo mais puro e apontando indicadores de melhor qualidade devido as espécies vegetais e ocorrência de líquens.

Queiroz e Santos (2014) afirmam que as praças são espaços diferentes das características gerais das cidades, muitas vezes são áreas verdes ou bosques e conservam a identidade e história local. Com isso, sensibilizações de espaços voltados ao lazer e estabelecimento de relações sociais que ocorrem em espaços públicos como estes são possíveis a serem levantados.

- **Terceiro ponto – Ponto Geodésico do estado de Sergipe**

Ainda no espaço da Praça Fausto Cardoso é possível identificar o que é nomeado ponto geodésico de Itabaiana, conhecido como ponto central de referência geográfica para a cidade, embora existam divergências quanto a exatidão do ponto. O espaço é um importante ponto para

o desenvolvimento da educação científica, voltado a estudos dos sistemas de referência geográfica e sensoriamento remoto. Quanto ao ensino de Geografia em espaços não formais, as praças e outros espaços comuns, possibilitam uma liberdade no processo de aprendizagem, colocando o sujeito frente os elementos culturais e naturais dos espaços e de suas realidades (OLIVEIRA E PEIXOTO, 2018).

Alves *et al* (2020) traduzem os espaços não formais como espaços interdisciplinares, pois diversas áreas podem conversar e possibilitar a abordagens em outras áreas do conhecimento humano. Podem, então, ser desenvolvidas noções básicas de orientação e localização. Estudos dos componentes curriculares de ensino de ciências humanas e suas tecnologias são principais pontos que podem ser levantados para o desenvolvimento do ensino nesse espaço não formal funcional (Figura 21).

**Figura 21** – Monumento do ponto Geodésico do estado de Sergipe em três perspectivas



Fonte: Acervo do autor, 2021

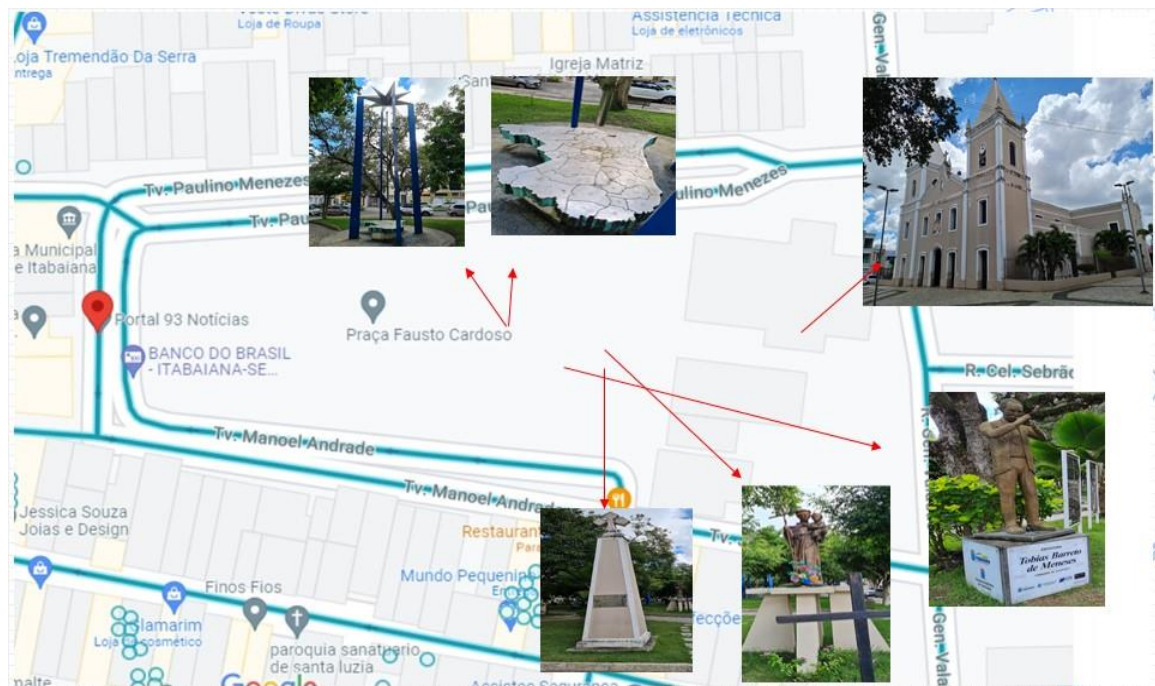
O quadro 15 tem como objetivo possibilitar uma orientação para o tipo de abordagem em educação científica que pode ser desenvolvida pelos professores conforme orientações da BNCC, no **Campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”**. O instrumento serve de subsídio para que as atividades possam ser devolvidas, logo, permite um leque com outras abordagens que podem ser feitas.

**Quadro 15** - Orientações da BNCC e a educação científica nos espaços não formal funcional da Praça Fausto Cardoso.

<b>Código alfanumérico, objetivos de aprendizagem e desenvolvimento infantil de acordo com BNCC para Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses)</b>	<b>Abordagem no espaço não formal</b>
<b>(EI03ET01)</b> Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.	Levar os estudantes a perceber as transformações na paisagem urbana, perceber a importância cultural e histórica dos monumentos arquitetônicos para a construção e conservação da memória.
<b>(EI03ET02)</b> Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.	Levar os estudantes a refletir sobre a importância da preservação dos recursos naturais, como as árvores, para a manutenção da qualidade do ar e temperatura, e proporcionalmente da manutenção do ambiente saudável.
<b>(EI03ET03)</b> Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.	Fazer leituras das placas dos monumentos, identificar espécies de árvores e dos animais que usam as árvores como moradia ao redor do espaço.
<b>(EI03ET04)</b> Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.	Possibilitar os estudantes a fazerem registros escritos, orais e artísticos da paisagem natural, das atividades humanas, dos monumentos, contabilizar objetos.
<b>(EI03ET05)</b> Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.	Observar quais espécies de árvores fazem parte do espaço, comparar construções e preservação de estilos, fazer registros fotográficos ou artísticos a título de comparação e instrução científica.
<b>(EI03ET06)</b> Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade.	Abordar elementos culturais como a criação da praça, a ocupação humana no entorno do espaço, averiguar quais pessoas próximas já visitaram ou se conhecem o espaço e as mudanças ocorridas.
<b>(EI03ET07)</b> Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.	Estimular a pesquisa por informações quantitativas de população no bairro onde está localizada a praça, comparar com estimativas e senso anteriores e perceber o crescimento ou mudanças.
<b>(EI03ET08)</b> Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.	Comparar diferentes portes de árvores, folhas e animais incidentes, sistemas regenciais, pesos e medidas de objetos contidos no espaço.

Fonte: elaboração do autor com dados da BNCC, 2021.

Figura 22- Localização dos principais pontos e monumentos da Praça Fausto Cardoso



Fonte: acervo do autor 2021.

Como apresentado nas discussões e resultados desta pesquisa, a Microrregião do Agreste de Itabaiana apresenta um vasto recurso de espaços não formais funcionais que podem fomentar o trabalho e o desenvolvimento da educação científica, especialmente voltada à educação infantil. É constatado também que o PNSI se configura como um espaço não formal que pode apresentar outros subespaços, onde é possível desenvolver o trabalho com a educação científica, para além da educação ambiental.

## 7. CONCLUSÕES

O ensino de ciências no Brasil recebeu grande influência das grandes transformações ocorridas a partir das duas Grandes Guerras e da corrida espacial, além das transformações tecnológicas desenvolvidas nesses períodos. Recebeu influência do modelo de ensino de ciências desenvolvido nos EUA, mas aqui, adquiriu características próprias, pois o seu objetivo era formar mão de obra para o trabalho nas fábricas e manusear as tecnologias.

Sendo assim, o ensino de ciências, a partir dos anos de 1960 passou a ser tecnicista e só a partir dos anos de 1990 o ensino de ciências no Brasil passou a se preocupar com o caráter social da Ciência, surgindo as primeiras concepções de educação científica.

Respondendo a um dos objetivos desta pesquisa, é possível identificar na estrutura da educação infantil, elementos que norteiam a promoção da educação científica e o caráter essencial da Ciência. Os documentos oficiais que norteiam a educação no Brasil orientam para inserção do conhecimento científico e o exercício da educação científica ainda educação infantil, embora não direcione explicitamente como desenvolver a educação científica nessa etapa. Objetivo da educação científica é formar cidadãos capazes de compreender e manusear tecnologias, assim como perceber a importância da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA).

Adotou-se neste trabalho o termo educação científica, pois o termo é mais abrangente e designa diferentes etapas do aprendizado de ciências. Dessa forma, a educação científica é parte do ensino de ciências, sendo um processo que ocorre antes, durante e após o período escolar. A educação científica também ocorre nos espaços não formais, onde as informações científicas apresentam-se por meio de textos, notícias, objetos, exposições, visitas, observações, vivências, experiências etc.

Embora se discuta a educação científica, como alcançá-la é um dos objetivos destacados nesta pesquisa, pois os índices apresentados por estudantes brasileiros no quesito ciências são baixos e apresentam um crescimento pouco expressivo. Os resultados de desempenho dos estudantes no ensino de ciências, evidenciados pelo PISA, colocam o Brasil entre os últimos países no *ranking* da OCDE. O Saeb também demonstra o baixo desempenho dos estudantes em instrumentalizar o aprendizado em ciências. É evidenciado também que ocorre avaliação tardia e não gradual do ensino de ciências, o que corrobora com a educação científica tardia.

Como proposta para alcançar a educação científica, esta pesquisa demonstra a importância da educação científica infantil, pois quanto mais cedo a criança for inserida no contexto das ciências e tecnologias, melhor ela irá lidar com as questões da vida em sociedade, inserindo-a como parte ativa do processo de transformação da sociedade.

Tendo como perspectiva a educação científica infantil nos espaços não formais funcionais, esses podem se apresentar como excelentes ferramentas e suporte para o desenvolvimento da educação científica, pois fazem parte e estão inseridos próximos da realidade dos estudantes, caracterizando-os como ferramentas metodológicas para fomentar uma educação científica prática e viável.

É apresentado nesta pesquisa que os espaços não formais que promovem a experimentação e divulgação científica são categorizados como espaços funcionais. Entende-

se como espaço não formal funcional, os espaços que possibilitam o contato direto com elementos que fomentam o entendimento dos fenômenos naturais e culturais, e que possibilitam o acesso a informações que estimulam a tomada de decisões sobre problemas do cotidiano.

Respondendo ao segundo objetivo desta pesquisa, os espaços não formais funcionais localizados na Microrregião do Agreste de Itabaiana apresentam-se como espaços com potencial para o desenvolvimento da educação científica infantil, uma vez que possuem elementos e propostas para o trabalho com componentes curriculares e diferentes áreas das ciências. Em virtude do vasto potencial que a região pode oferecer em espaços não formais, nesta pesquisa, adotou-se a caracterização de três espaços, segundo critérios de acessibilidade para o desenvolvimento da educação científica infantil.

O PNSI se caracteriza com um espaço não-formal funcional, mas existem muitas áreas no entorno do parque em que o trabalho com a educação infantil pode ser inviável, pelas dificuldades de acesso, mas que podem ser desenvolvidos com estudantes de outras etapas do ensino fundamental e médio. Dessa forma, a trilha principal da entrada do PNSI é proposta nesta pesquisa, porque apresenta potencial para o desenvolvimento da educação científica. Possibilita ao professor subsídio para a problematização da educação ambiental, estudos e observações do meio, assim como insere os estudantes dentro da realidade local, aproximando-os dos problemas e desafios que as gerações futuras precisam confrontar para conservar as áreas naturais próximas de onde vivem.

Dentro dos espaços caracterizados nesta pesquisa, o segundo espaço não-formal funcional apresentado é o Parque dos Falcões, espaço totalmente acessível ao trabalho da educação científica na educação infantil. Tratando-se de um espaço destinado ao cuidado e trato das aves de rapina, é um espaço que possibilita o contato direto com os impactos causados pelos seres humanos devido a caça e a posse ilegal dos animais.

O espaço é apropriado para sensibilizar os estudantes dos impactos que as ações humanas causam na natureza, exemplificando os danos físicos e comportamentais que inviabilizam muitos animais de voltarem para a natureza. É um espaço oportuno para fazer observações e estudos do meio, oferece suporte para que o professor possa desenvolver ações de educação ambiental e promover a educação científica com as crianças.

O terceiro espaço caracterizado nesta pesquisa é o espaço não-formal funcional da praça Fausto Cardoso. Situado no centro da cidade Itabaiana, o espaço apresenta elementos para o desenvolvimento da educação científica infantil, pois oferece uma gama de possibilidades para

o trabalho de estudos culturais e naturais. O espaço que conta com a Igreja Matriz de Santo Antônio e Almas, o ponto geodésico do estado de Sergipe, além de monumentos em homenagem a grandes personalidades e transformações locais, oferece um palco para estudos e observações do meio.

O espaço não-formal funcional da Praça Fausto Cardoso oferece aporte para o professor trabalhar a historicidade local, possibilitando o contato com marcos legais da origem de seus espaços de convivência e de seu nascimento, assim como características da população e cultura local. Possibilita, também, o estudo das ciências naturais, pois é possível fazer análises dos elementos naturais presentes no espaço como a preservação de espécies de árvores e os animais presentes, além do uso do ponto geodésico para estudos de orientação e localização.

Respondendo ao terceiro objetivo específico desta pesquisa, foi possível caracterizar e propor roteiros dos espaços não formais funcionais na Microrregião do Agreste de Itabaiana. Diante da ausência de trabalhos e orientações para o desenvolvimento da educação científica infantil, os espaços não formais discutidos nesta pesquisa podem auxiliar os professores em como desenvolver a educação científica. Com a prática da educação científica infantil nos espaços não formais, espera-se que estes possam ser popularizados e cada vez mais valorizados pelo poder público e pela comunidade, a fim de serem utilizados para fins educacionais e culturais.

A Microrregião do Agreste de Itabaiana possui outros espaços que podem ser caracterizados e utilizados para a educação científica infantil, podendo ser avaliados em pesquisas futuras, pois diante do cenário de pandemia e a dificuldade de acesso aos espaços e informações, muitos espaços potenciais encontravam-se fechados ou inacessíveis. Dos espaços caracterizados, três fazem parte das Sete Maravilhas de Itabaiana, instituídos pela lei 1.975/2016, sendo assim, outras questões de pesquisa envolvendo os espaços podem ser desenvolvidas.

Espera-se que os espaços não formais funcionais caracterizados possam ser utilizados pelos professores na educação infantil, e que a educação científica possa ser desenvolvida a fim de estimular nossos estudantes a tomarem conhecimento dos fenômenos naturais e sociais que os cercam. Espera-se, também, que a educação científica possa sensibilizar e formar cidadãos capazes de tomar boas decisões e que compreendam que suas ações modificam o espaço natural e cultural.

Conclui-se, então, que os espaços não formais funcionais possibilitam o desenvolvimento da educação científica infantil, além de contribuir para a valorização e conservação dos recursos naturais, estimulam a inserção das crianças nos contextos das comunidades locais, podendo formar sujeitos capazes de transformar a sociedade, e, como consequência, melhorar os indicadores de educação e, mais especificamente, de aprendizagem de ciências.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. C. **Ensino de história local: quem se importa?** XI Encontro Nacional Perspectivas no ensino de História. 2020.
- ALVES, D. S. *et al.* Educação em espaços não formais: química e geografia - da sala de aula para o museu de solos de Roraima. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 237-256, 24 ago. 2020.
- ALVES, K.L., FILHO, R.E.F. Observação de aves e educação ambiental: percepções de alunos de escola pública, Uberlândia/MG. **Revista Turydes: Turismo y Desarrollo**, n. 28, 2020.
- AMARAL, G.B. SANTOS, R.M. O potencial educativo das praças como espaço educador sustentável. **Fórum ambiental da Alta Paulista**, 2017.
- AMERICAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF SCIENCE. Science for all Americans. New York: **Oxford University Press**, 1989.
- BARBOSA, I. F. **A sociologia histórica de fausto cardoso: a história como narrativas de lutas e revoltas.** XXXI CONGRESSO ALAS Uguay, 2017.
- BAUER, H. H. Scientific literacy and the myth of the scientific method. Chicago: **University of Illinois Press**.1992.
- BERTERO, C. Aspectos organizacionais da inovação educacional: o caso da Funbec - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec). **Revista de Administração de Empresas**. 1979.
- BEZERRA, A.S. *et al.* **A praça como espaço não formal para a alfabetização ecológica.** 3º Simpósio em educação em ciências na Amazônia – III SECAM. 2013.
- BRASIL, MEC/SEF. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.** Brasília, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum.** 2018.
- BRASIL. **Lei 8.069 de 13 de julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e Adolescente. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm), Acessado em 07/10/2021. » [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm)
- BRASIL. Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no PISA 2018.** 2020.
- BRASIL. Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Resultados Saeb 2019 – Testes amostrais.** 2020.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.** Lei Nº 9.394/1996.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional,** Lei Nº 4.024/61.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LEI Nº 4.024/7.

BRASIL. **Plano de manejo do Parque Nacional da Serra de Itabaiana**. Brasil, 2016.

CARDOSO, M. C. SOUZA, A. L. S. Praças públicas comunitárias na “cidade sol” - jequié-ba: territórios lúdicos de diálogos constante entre educação e democracia. **Crítica Educativa**. DOI: 10.22476/revcted. v6.id459. 2020.

CARVALHO, C. M.; VILAR, J.C. **Parque Nacional Serra de Itabaiana: levantamento da biota**. São Cristóvão: UFS; Aracaju: IBAMA, 2005.

CARVALHO, L. M. **Geodiversidade do estado de Sergipe** / Org. Luiz Moacyr de Carvalho [e] Violeta de Souza Martins – Salvador: CPRM, 2017.

CASCAIS, M.G.A. FACHÍN TERÁN, A. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. *Ciência em tela*, 2014.

CHASSOT, Á. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, ANPEd, n. 26, p.89-100, 2003.

COSTA, C.C. Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE: Realidade e gestão. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 3933-3951, 2014.

COSTA, V. P.P. *et al.* **Espaços não formais de ensino e as representações sociais de professores da educação básica: estudo sobre o parque das dunas, Natal/RN**. II CONASPEC, 2017.

COELHO, A. E. F. MALHEIRO, J. M. S. O Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: a experimentação como possibilidade didática. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 6, p. e22861071, 2019.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), 2018.

CUNHA, R.B. Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Rev. Bras. Educ.** 2017.

DANTAS, Túlio Vinicius Paes; RIBEIRO, Adauto de Souza. Caracterização da vegetação do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe–Brasil. **Revista Biotemas**, 23 (4), 2010.

DEMO, P. Educação científica. **B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof.** 2010.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica**. Papirus Editora, 2014.

DESLANDES, S.F. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 21 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

DIAS, J. **O uso de praças públicas como espaço não formal para o ensino de botânica.** Anais do 10º Salão internacional de ensino, pesquisa e extensão – SIEPE. 2018

DINARDI, A. J. et al. O uso de praças públicas como espaço não formal de educação. **Rev. Educ., Cult. Soc.**, Sinop/MT/Brasil, v. 8, n. 1, p. 311-326, jan./jun. 2018.

DULTRA, R. J. *et al.* O espaço não-formal: Novos olhares para a produção de conhecimentos das crianças ribeirinhas. **Ensino, Saúde e Ambiente** – 13(3), pp. 55-66, dez. 2020.

FANFA, M. S. *et al.* Espaços de Educação Não Formal e Alfabetização Científica: um olhar sob a exposição do MAVUSP. **Revista Insignare Scientia.** 2020.

FILHO, J.B.R; BASSO, N.R.S; BORGES, R. M. R. Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica. **Edipucrs.** 2007.

FLICK, U. **Introdução a pesquisa qualitativa.** -3 ed. Porto Alegre. Artmed, 2009.

GHEDIN, L. M. *et al.* **Análise das placas informativas em espaços não formais da cidade de Manaus, Amazonas, Brasil.** 4º Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia, 2014.

GOMES, D. **História da criança:** breves considerações sobre concepções e escolarização da infância. XXI congresso nacional de educação. 2015.

HOLBROOK, J. RANNIKMAE, M. The Nature of Science Education for enhancing Scientific Literacy. **International Journal of Science Education, Taylor & Francis (Routledge).** 2007.

HURD, P. D. Scientific literacy: It's meaning for American Schools. *Educational Leadership*, v. 82, n. 3, p. 407-416. 1958.

KERLEN A. S. A. S.; SILVA R. C. Educação ambiental em espaços não formais: relato de experiência no parque das aves (foz do Iguaçu). **Revista brasileira de educação ambiental.** PR, BRASIL, 2021.

LACERDA, G. Alfabetização científica e formação profissional. **Educação & Sociedade.** 1997.

LAUGKSCH, R.C. Scientific literacy: A conceptual overview. **Sci. Educ.** 2000.

BRASIL. **Lei 1.975/2016.** Câmara municipal de Itabaiana. 2016.

BRASIL. **Lei 2.238/2019.** Câmara municipal de Itabaiana. 2019.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, June, 2001.

MACHADO, O.V.M. A Evolução do Currículo de Ciências e as Propostas de Inovação das Últimas Décadas. **Cadernos da sociedade de estudos e pesquisa qualitativos.** 1991.

- MAGALHÃES, F. F. M. *et al.* História local nas séries iniciais do ensino fundamental mediante a interdisciplinaridade. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v,n,p.01-X, 2019.
- MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias**. 2005.
- MELLO, A.S *et al.* Pesquisas com crianças na educação infantil: diálogos interdisciplinares para produção de conhecimentos. **Motrivivência**, v. 27, n. 45, p. 28-43, 2015.
- MELO, H. L. S. *et al.* Educação científica: o desafio de ensinar cientificamente no contexto educacional infantil. **5º Simpósio de educação em ciências da Amazônia**. 2015.
- MENEZES, L.C. de. **Uso sustentável da Serra de Itabaiana: preservação ou ecoturismo?** São Cristóvão, SE. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe, 192 p. 2004.
- MENEZES, M.C.F; SILVA, M.L. Educação científica na primeira infância: o que dizem as diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil no Brasil? **Enseñanza de las ciencias**. 2013.
- MESQUITA, A.S. Ação social responsável: práticas de letramento científico e matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 309-326, set./dez. 2019.
- MORAIS, R. *et al.* **A observação de aves como ferramenta para educação ambiental**. IX Congresso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias. 2021.
- MORHY, P. E. D. *et al.* **O tema água em espaços não formais: possibilidades de aprendizagem em ciências**. XVI SEINP, 2017.
- MOTTA-ROTH, D. Letramento científico: sentidos e valores. **Notas de Pesquisa**. 2011.
- MULLER, D. A. NUNES, L. N. **Uma experiência de pesquisa de campo com alunos do ensino médio noturno**. Anais da SEMANÍSTICA. Porto Alegre, 2015.
- NASCIEMTNO, F. *et al.* O ensino de ciências no brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. National Science Education Standards. Washington, DC: **The National Academies Press**. <https://doi.org/10.17226/4962>. 1996.
- NATAL, Camila Binhardi; ALVIM, Marcia Helena. A divulgação científica e a inclusão social. *Revista do EDICC-ISSN 2317-3815*, v. 5, 2018.
- OLIVEIRA, I.S.S. Estudo dos impactos ambientais como subsídio para o planejamento das trilhas do parque nacional na serra de Itabaiana, SE. **Boletim Goiano de Geografia**, v.28, n.1, p.115-126, 2008.
- OLIVEIRA, M. V. N. Elaboração de um recurso didático para a melhoria da prática docente no ensino de ciências: guia ilustrado dos lagartos do Parque Nacional Serra de Itabaiana (PNSI). **IV colóquio internacional de educação e contemporaneidade**, v.4, p.1-14, 2010.

- OLIVEIRA, T. P.; PEIXOTO, F. A. educação ambiental não formal na praça sob a ótica da geografia. **GEOFRONTER**, [S. l.], v. 4, n. 4, 2018. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/GEOF/article/view/2979>. Acesso em: 4 jan. 2022.
- PINTO, B. C. T., CAMILO, G. S. Atividade prática de educação ambiental em espaço não formal: aspectos da bacia hidrográfica como tema gerador. **Ambiente & Educação**, 25(2), 536–558. <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v25i2.8212>. 2020.
- QUEIROZ, A. M. D. SANTOS, R. J. Abordagens geográficas sobre as praças da área central da cidade de Poços de Caldas (MG). **Geografia Ensino & Pesquisa**, vol. 18, n. 3, set./dez. 2014.
- REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 25.ed. Petrópolis, RJ. **Vozes**, 2014.
- RODRIGUES, J.O.R. SEVERO, E.A. existe espaço para a curiosidade infantil na educação científica? **III Congresso nacional de educação**. 2016.
- ROITMAN, I. Educação científica: quanto mais cedo, melhor. Brasília: RITLA, v. 27. 2007.
- SANTOS, E. M. *et al.* **Utilização de líquens como bioindicadores da qualidade do ar em Itabaiana-SE**. XVII Simposio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. DOI - 10.20396/sbgfa.v1i2017.2146 - ISBN 978-85-85369-16-3
- SANTOS, M.C.C.A. **Territorialização do ecoturismo no domo de Itabaiana-SE**. Dissertação. 2007.
- SANTOS, W. L. P.; Mortimer, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. 2001.
- SANTOS, W.L.P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. Alexandria: **revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.
- SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Rev. Bras. Educ.** 2007.
- SASSERON, L.H. CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. 2016.
- SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. 2011.
- SILVA, A. R. *et al.* Alfabetização e letramento científico: uma análise bibliográfica no ensino de ciências. **Encontro nacional de licenciaturas -VII ENALIC**, 2018.
- SILVA, D.; ROBAINA, J.; FERREIRA, A.; SOUZA, G. Misturas, artesanias e autonomia: Ensino e aprendizagem em ciências da natureza em um espaço não formal. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 2, p. 77-83, 5 fev. 2021.

SILVA, L.C.S; SANTOS. M.L. O papel da educação científica na educação infantil desafios e propostas. **Anais XIV educon**. 2020.

SILVA, P.C. **Expansão urbana e centralidades locais em Itabaiana-SE**. Dissertação. São Cristóvão, 2019.

SOBRAL, I. S. et al. Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana-SE. **Caminhos de Geografia**, v. 8, n. 24, 2007.

SOUZA, C.W.S; NASCIMENTO, L.M.B; ENNES, M.A. Parque Nacional Serra de Itabaiana: implementação e gestão de uma unidade conservação e os moradores dos povoados de seu entorno. **Desafio Online**, v.3, n 3, p.116-131, 2015.

SOUZA, M.C.C. Educação ambiental e as trilhas: contexto para a sensibilização ambiental. **Revista brasileira de educação ambiental**. 2014.

TAVARES, D.M.R. O pensamento científico nas Ciências Biológicas e a Alfabetização Científica na Escola de Ensino Médio. **Estudos em Avaliação Educacional**. 1998.

TEIXERIA, P.M.M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. 2003.

UNESCO. **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Instituto Sangari, 2005.

VAINE, T. E.; LORENZETI, L. **Potencialidades dos espaços não formais de ensino para a Alfabetização Científica: um estudo em Curitiba e Região Metropolitana**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. 2017.

VIANNA, B.; SANTOS, F. B. **Parque dos Falcões: aves e humanos no espaço da linguagem**. 31ª Reunião Brasileira de Antropologia. Brasília/ DF. 2018.

VIEIRA, M. J. G. *et al.* **Espaços não-formais: promoção de letramento cultural e científico na sociedade**. X Colóquio Internacional “educação e contemporaneidade, 2016.

VIGOTSKII, L.S. 1896-1934. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Lev Semenovich Vigotskii, Alexander Romanovich Luria, Alex N. Leontiev; tradução de: Maria da Pena Villalobos. - 11a edição - São Paulo: ícone, 2010.

VITOR, F.C. SILVA, A.P. B. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Rev. bras. Estud. Pedagog.** 2017.

ZAN CAM, G.T. Educação científica: uma prioridade nacional. **Educação & Sociedade**. 2000.

ZAN CAN, G.T. Educação científica: uma prioridade nacional. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 3-7, 2000.

## 9. APÊNDICE

### I. Instrumento De Caracterização Dos Espaços Não Formais

#### Espaços não formais na Microrregião do Agreste de Itabaiana

##### 1-Nome do Espaço:

---



---

##### Nome como é conhecido:

---



---

##### 2-Localização:

Cidade/Estado \_\_\_\_\_

Coordenada geográfica:

---

##### 3-Sobre o espaço:

Tipo de Espaço	Item
<i>Ambiente institucionalizado</i>	( )
<i>Não institucionalizado</i>	( )
<i>Ambiente tecnológico</i>	( )
<i>Ambiente natural</i>	( )
<i>Localizado na Microrregião do Agreste de Itabaiana</i>	( )
<i>Espaço que fomenta a educação científica</i>	( )
<i>Possibilita a interdisciplinaridade</i>	( )
<i>Outros</i> _____	

##### 4-Quanto a categorização desses espaços

Categoria	Item
<i>Espaço de Divulgação científica</i>	( )
<i>Espaço de experimentação científica</i>	( )
<i>Espaço funcional</i>	( )
<i>Obs: espaços que contemplam divulgação e experimentação científica são considerados funcionais neste estudo.</i>	

##### 5- Público-alvo

Espaço viável a educação científica infantil	Item
<i>Sim</i>	( )
<i>Não</i>	( )

<b>Fundamental II e Ensino Médio</b>	( )
<b>Oferece riscos à saúde/segurança:</b> _____	

**6- Abordagem em educação científica no qual o espaço pode fomentar:**

Disciplinas/ciências/componente curricular	Item
<i>Educação ambiental</i>	( )
<i>Ecologia</i>	( )
<i>Ensino de Astronomia</i>	( )
<i>Estudos culturais</i>	( )
<i>Trilha ecológica</i>	( )
<i>Geo e ecoturismo</i>	( )
<i>Estudos do Meio e Observações do meio</i>	( )

**7- Tipo de visita/roteiro**

Tipo de visita	Item
<i>Aberto ao público</i>	( )
<i>Com custo de entrada</i>	( )
<i>Visita guiada</i>	( )
<i>Visita não guiada</i>	

Notas:

---



---



---



---



---



---

## INSTRUMENTO DE CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS FUNCIONAIS

### Espaços não formais na Microrregião do Agreste de Itabaiana

1-Nome do Espaço:

Parque nacional Serra de Itabaiana

Nome como é conhecido:

Serra de Itabaiana

2-Localização:

Cidade/Estado Areia Branca e outros municípios vizinhos

Coordenada geográfica:

10°42'36" e 10°50'16" Sul, 37°16'42" e 37°25'14" oeste

3-Sobre o espaço:

Tipo de Espaço	Item
<i>Ambiente institucionalizado</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Não institucionalizado</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Ambiente tecnológico</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Ambiente natural</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Localizado na Microrregião do Agreste de Itabaiana</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Espaço que fomenta a educação científica</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Possibilita a interdisciplinaridade</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Outros</i>	

4-Quanto a categorização desses espaços

Categoria	Item
<i>Espaço de Divulgação científica</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Espaço de experimentação científica</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Espaço funcional</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Obs: espaços que contemplam divulgação e experimentação científica são considerados funcionais neste estudo.</i>	

5- Público-alvo

Espaço viável a educação científica infantil	Item
<i>Sim</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Fundamental II</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Ensino Médio</i>	

Oferece riscos à

saúde/segurança: Percursos longo para ser feito com crianças. Exposição aos Sol. Áreas abertas e de mata fechada. Contato direto com animais ou plantas. Área com precipício próximo ao Poço das Moças. Contato direto com riachos. Área sem paliamento e risco de acidentes. Dever-se fazer planejamento e reconhecimento prévio do espaço. Fazer o percurso e quanto mais cedo possível.

#### 6- Abordagem em educação científica no qual o espaço pode fomentar:

Disciplinas/ciências/componente curricular	Item
Educação ambiental	(X)
Ecologia	(X)
Ensino de Astronomia	(X)
Estudos culturais	(X)
Trilha ecológica	(X)
Geo e ecoturismo	(X)
Estudos do Meio	(X)
Observações do meio	(X)

#### 7- Tipo de visita/roteiro

Tipo de visita	Item
Aberto ao público	(X)
Com custo de entrada	( )
Visita guiada	( )
Visita não guiada	(X)

Notas:

Primeira parada na entrada principal do PUSI e abordar o conteúdo dos planos. Fazer o percurso de transporte coletivo entre os pontos. Segunda parada no Riacho Água Fria. Terceira parada no Riacho Coqueiro. Parada no quinto ponto: Sede do PUSI. Conhecer o espaço, fazer leitura dos planos. Encerra-se o trajeto de ônibus. Percorre 500m andando a pé até o poço das Moças. Fazer as observações próximo ao quinto ponto e atentar os riscos com a profundidade do poço e a área de precipício.

# INSTRUMENTO DE CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS FUNCIONAIS

## Espaços não formais na Microrregião do Agreste de Itabaiana

1-Nome do Espaço:

Pinguim dos Falcões

Nome como é conhecido:

Pinguim dos Falcões

2-Localização:

Cidade/Estado Itabaiana / Sergipe

Coordenada geográfica:

3-Sobre o espaço:

Tipo de Espaço	Item
<i>Ambiente institucionalizado</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Não institucionalizado</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Ambiente tecnológico</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Ambiente natural</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Localizado na Microrregião do Agreste de Itabaiana</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Espaço que fomenta a educação científica</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Possibilita a interdisciplinaridade</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Outros</i>	

4-Quanto a categorização desses espaços

Categoria	Item
<i>Espaço de Divulgação científica</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Espaço de experimentação científica</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Espaço funcional</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Obs: espaços que contemplam divulgação e experimentação científica são considerados funcionais neste estudo.</i>	

5- Público-alvo

Espaço viável a educação científica infantil	Item
<i>Sim</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Não</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Fundamental II</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Ensino Médio</i>	

Oferece riscos à

saúde/segurança: Contato direto e indireto com aves de pequeno e médio porte.

#### 6- Abordagem em educação científica no qual o espaço pode fomentar:

Disciplinas/ciências/componente curricular	Item
Educação ambiental	(7)
Ecologia	(X)
Ensino de Astronomia	( )
Estudos culturais	(X)
Trilha ecológica	(X)
Geo e ecoturismo	(X)
Estudos do Meio	(X)
Observações do meio	(X)

#### 7- Tipo de visita/roteiro

Tipo de visita	Item
Aberto ao público	( )
Com custo de entrada	(X)
Visita guiada	(X)
Visita não guiada	( )

Notas:

O trajeto deve ser feito em transporte coletivo, pois está há 2 km da entrada no BR 235 com acesso ao passado Gandhi II. Fazer uma parada na estátua do urubú branco que fica no meio do trajeto até o parque. Chegando na sede, deve-se registrar a entrada mediante assentamento ou requisição da programação do parque. A visita é guiada, dessa forma, existem um trilho no bambuzal e depois começa a percepção contendo as aves e os motivos para elas estarem nas condições atuais. O guia interage com o público fazendo perguntas. A visita finaliza com o acesso ao avário que podem ter contato direto com as pessoas, podendo até fotografar.

# INSTRUMENTO DE CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS FUNCIONAIS

Espaços não formais na Microrregião do Agreste de Itabaiana

1-Nome do Espaço:

Praca Fausto Cordeiro

Nome como é conhecido:

Praca Fausto Cordeiro

2-Localização:

Cidade/Estado Centro de Itabaiana / Sergipe

Coordenada geográfica:

3-Sobre o espaço:

Tipo de Espaço	Item
<i>Ambiente institucionalizado</i>	(X)
<i>Não institucionalizado</i>	( )
<i>Ambiente tecnológico</i>	( )
<i>Ambiente natural</i>	( )
<i>Localizado na Microrregião do Agreste de Itabaiana</i>	(X)
<i>Espaço que fomenta a educação científica</i>	(X)
<i>Possibilita a interdisciplinaridade</i>	(X)
<i>Outros</i>	

4-Quanto a categorização desses espaços

Categoria	Item
<i>Espaço de Divulgação científica</i>	(X)
<i>Espaço de experimentação científica</i>	(X)
<i>Espaço funcional</i>	(X)
<i>Obs: espaços que contemplam divulgação e experimentação científica são considerados funcionais neste estudo.</i>	

5- Público-alvo

Espaço viável a educação científica infantil	Item
<i>Sím</i>	(X)
<i>Não</i>	( )
<i>Fundamental II</i>	(X)
<i>Ensino Médio</i>	(X)

Oferece riscos à saúde/segurança: Contato direto com pessoas, contato direto com as ruas públicas e trânsito local.

### 6- Abordagem em educação científica no qual o espaço pode fomentar:

Disciplinas/ciências/componente curricular	Item
Educação ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>
Ecologia	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensino de Astronomia	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudos culturais	<input checked="" type="checkbox"/>
Trilha ecológica	<input type="checkbox"/>
Geo e ecoturismo	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudos do Meio	<input checked="" type="checkbox"/>
Observações do meio	<input type="checkbox"/>

### 7- Tipo de visita/roteiro

Tipo de visita	Item
Aberto ao público	<input checked="" type="checkbox"/>
Com custo de entrada	<input type="checkbox"/>
Visita guiada	<input type="checkbox"/>
Visita não guiada	<input type="checkbox"/>

Notas:

A visita pode iniciar com o cenóbio e Paróquia de Santo Antônio e algumas informações oportunas. Deve-se ter conhecimento prévio dos pontos desta localidade nesta pesquisa. Bem próximo da igreja é possível avistar o marco do tombamento, a estátua de Tobias Barreto e mais a frente o ponto geodésico. É preciso conhecer todo o espaço do Praça Fausto Condoso para encontrar os pontos mencionados. Há muitas árvores, com elas as espécies pode ser uma boa abordagem em educação ambiental. O ponto geodésico é um ponto onde pode levantar questões de localização e referenciamento do espaço geográfico. Discutir sobre a figura de Fausto Condoso.