

# A CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS JARDIM BOTÂNICO, SERTA E ENGENHO SANHAÇU PARA A PROMOÇÃO DA QUÍMICA SUSTENTÁVEL

Rayane Mirele Santos da Silva<sup>1</sup>  
Eduarda Ellen de Siqueira Araújo<sup>2</sup>  
Ingrid Thayane Alves da Silva<sup>3</sup>  
Jairo Barbosa de Farias<sup>4</sup>  
Otniel Rosa de Araújo<sup>5</sup>  
Magadã Marinho Rocha de Lira,<sup>6</sup>

## RESUMO

O currículo escolar propõe que os estudantes construam um conhecimento voltado ao solucionamento de problemas reais. A problemática da sustentabilidade tem assumido um papel protagonista na atualidade, pois abriga o uso consciente dos recursos ambientais, sem comprometer as demandas das gerações futuras. Desse modo, os espaços não formais de aprendizagem oferecem aos estudantes uma imersão no contexto da sustentabilidade e preservação ambiental, além de proporcionar experiências educativas e ao mesmo tempo estimulantes. Nessa perspectiva, as visitas a esses espaços proporcionam experiências educativas enriquecedoras que vão além da teoria aprendida em sala, permitindo que os estudantes possam ter o contato com a química presente no meio ambiente. O presente estudo adota uma metodologia qualitativa, pois está centrada na compreensão de fenômenos que estão pautados em experiências, além disso a pesquisa também possui uma natureza descritiva, onde tenta compreender de forma detalhada e precisa a realidade estudada. Em suma, os espaços não formais Jardim Botânico, Engenho Sanhaçu e SERTA apresentam um grande potencial para promover o ensino da química. Tais ambientes oferecem aos estudantes uma oportunidade singular de aprofundar em uma aprendizagem contextualizada com problemas reais presentes no cotidiano possibilitando assim um despertar do olhar de conservação do meio ambiente associado a um aprendizado significativo e agregador da química. Sendo assim, o presente trabalho busca analisar como esses ambientes não formais SERTA, Engenho Sanhaçu e Jardim Botânico oferecem uma oportunidade de aprendizado contextualizado e uma compreensão holística da química e da sustentabilidade proporcionando aos estudantes um aprendizado significativo e agregador.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Espaços Não Formais, Ensino de Química, Preservação Ambiental, Visita.

---

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, rayane2015silvasantos@gmail.com;

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, eesa@discente.ifpe.edu.br;

<sup>3</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, itas@discente.ifpe.edu.br

<sup>4</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, jairinho3366@gmail.com;

<sup>5</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, oras@discente.ifpe.edu.br

<sup>6</sup>Professora Doutora Magadã Marinho Rocha de Lira, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br .

## INTRODUÇÃO

O currículo escolar propõe que os estudantes construam um conhecimento sistematizado em que os mesmos possam participar, com responsabilidade, do solucionamento de problemas reais. (Fillipeto, 2021)

A sustentabilidade tem assumido um papel protagonista na atualidade, pois o termo abriga paradigmas do uso consciente dos recursos ambientais, sem comprometer as demandas das gerações futuras. (Toressi, 2010)

Nesse contexto de utilização responsável dos recursos ambientais, o ensino da química surge como um meio de promover aos estudantes a construção de uma percepção sustentável e consciente, além de mostrar que pequenas ou grandes ações podem influenciar bastante no meio ambiente.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) é estabelecida em uma das suas competências

Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). (BRASIL, 2018, p. 557)

Nesse sentido, esta habilidade implica que os estudantes devem realizar previsões acerca dos problemas reais envolvendo o ecossistema, além de possibilitar que o estudante construa uma reflexão sobre os impactos das ações dos seres humanos no planeta e nas diferentes formas de vida, levando-o a construir uma percepção sustentável e voltada para a preservação dos recursos ambientais.

Nessa conjuntura, os espaços não formais são ambientes que proporcionam aos estudantes experiências educativas e ao mesmo tempo estimulantes, possibilitando vivências agregadoras e significativa. (Jacobucci, 2008)

Desse modo, os espaços não formais de aprendizagem como o SERTA (Serviço de Tecnologia Alternativa), localizado na cidade de Glória do Goitá – PE, o Engenho Sanhaçu, localizado em Chã Grande – PE e o Jardim Botânico do Recife – PE, oferecem aos visitantes uma imersão no contexto da sustentabilidade e preservação ambiental, além disso ao visitar esses espaços, o estudante tem o privilégio de realizar uma profunda conexão com a química ambiental, além de construir habilidades exigidas pela BNCC, a fim de entender os processos naturais e artificiais que comprometem os recursos

ambientais, permitindo que o estudante reflita e adote posicionamentos de mitigação sobre a degradação dos recursos ambientais.

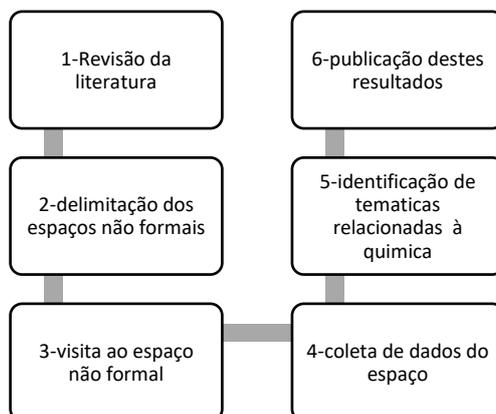
Nessa perspectiva, as visitas a esses espaços proporcionam experiências educativas enriquecedoras que vão além da teoria aprendida em sala, permitindo que os estudantes possam ter o contato com a química presente no meio ambiente e que ao mesmo instante se tornem agentes de mudança capazes de contribuir com um futuro sustentável.

Sendo assim, o presente trabalho pretende analisar a contribuição desses espaços supramencionados para o ensino e promoção da química sustentável, além de oferecerem uma compreensão holística da química e da sustentabilidade aos estudantes, proporcionando-os um aprendizado significativo e ao mesmo instante agregador.

## METODOLOGIA

O presente estudo adota uma abordagem qualitativa, pois está centrada na compreensão de fenômenos que estão pautados em experiências. Desse modo, a proposta deste trabalho se baseia em uma experiência vivenciada em um projeto de pesquisa e extensão existente no Instituto Federal de Pernambuco, no *Campus* Vitória de Santo Antão, nos anos de 2021 a 2023, o projeto de pesquisa denominado ENFOR, possui um direcionamento para o incentivo à visita aos espaços não formais, podendo ser tanto espaços não formais institucionalizado, quanto espaços não formais não institucionalizados.

É válido destacar que além do trabalho presente ser de origem qualitativa, como supramencionado, a pesquisa também possui uma natureza descritiva, onde tenta compreender, de forma detalhada e precisa, a realidade estudada. A Figura a seguir demonstra as etapas relacionadas à pesquisa:



*Figura 1: etapas da pesquisa*

Começamos, inicialmente, com pesquisas bibliográficas sobre os tipos de educação e suas relações com os locais que promovem o conhecimento. Seguida da delimitação dos espaços não formais que, inicialmente, seriam contemplados com a visita. Logo após, as visitas aos espaços não formais contemplados, foi realizada a coleta de dados de cada espaço, seguida pela identificação de temáticas relacionadas à química e por fim a documentação desses resultados obtidos na visita.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A educação, de maneira geral, contribui de forma incisiva para o desenvolvimento do indivíduo e o prepara para atuar em sociedade. Nesse cenário, é necessário que a educação ofereça aos indivíduos suporte para que sejam sujeitos ativos e pensantes diante do mundo globalizado. (Cascais; Terán, 2014)

Nesse sentido, a educação formal desempenha um papel protagonista frente as demandas do mundo globalizado, no entanto, a educação formal sozinha não é suficiente e pode atuar em conjunto com outros tipos de educação estabelecendo uma relação de complementariedade, sendo assim, a educação formal é aquela que é desenvolvida dentro de instituições escolares, no qual apresenta um currículo previamente demarcado, onde existem órgãos e ministérios fiscalizadores seguindo leis e regras, dividindo os estudantes por idade e desenvolvimento de conhecimento, todavia, a educação informal ocorre de forma espontânea, não sistematizada e está pautada em valores culturais, já a educação não formal não é sequencial e está baseada no compartilhamento de experiências possibilitando ao indivíduo conhecimento de mundo. (Cascais; Terán, 2014)

Além disso, é importante considerar que os tipos de educação se relacionam de maneira direta com espaços promotores de aprendizagem, podendo ser: espaços formais representados pela escola e universidade, o aprendizado nesses espaços é avaliado, sequencial, apresenta uma estrutura que oprime o estudante e o aprendizado não ocorre de maneira espontânea. (Santos, 2017)

Nos espaços informais onde o aprendizado pode ocorrer em qualquer ambiente, o ensino não é estruturado, nesses ambientes o aprendizado ocorre de maneira espontânea e não estruturada, pautando-se na socialização e interação. (Santos, 2017)

Nos espaços não formais o aprendizado não é avaliado e também não é sequencial, esses ambientes estão fora das instituições escolares, o ensino não é estruturado, esses espaços podem ser: institucionalizados ou não institucionalizados. (Santos, 2017)

Desse modo, os espaços não formais institucionalizados apresentam equipe técnica para receber o visitante, sendo esses museus, planetários, jardim botânico, institutos de pesquisa e entre outros, enquanto os espaços não formais não institucionalizados não possuem equipe técnica ou estruturação, sendo esses parques, praças, terrenos, praias, teatros e qualquer tipo de ambiente livre. (Lopes, 2015)



**Quadro 1.** Definição de espaço formal, espaço não formal institucionalizado e espaço não formal não institucionalizado **Fonte:** Jacobucci (2008)

A visita aos espaços não formais possuem um valor inestimável para os estudantes, pois enquanto os espaços formais o ensino é estruturado e avaliado, os ambientes não formais como museus, planetários e Jardim Botânico, apresentam um aprendizado dinâmico como supramencionado, os estudantes nesses ambientes tem a oportunidade de experimentar na prática temáticas aprendidas no ambiente escolar, além de desenvolver habilidades cognitivas, emocionais e sociais de forma holística e contextualizada.

Nesse panorama, os ambientes não formais de aprendizagem oferecem ao estudante uma conscientização sobre a importância de preservar o meio ambiente e de adotar medidas sustentáveis. Em suma, tanto os espaços não formais institucionalizados, quanto os espaços não formais não institucionalizados enriquecem o aprendizado formal, além de garantir que gerações futuras desfrutem e aprendam em ambientes ricos em biodiversidade e cultura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo como ponto de partida os espaços não formais de aprendizagem, foram definidos ambientes que contemplam o perfil do projeto, um dos espaços visitados, inicialmente, após a delimitação, foi o Jardim Botânico do Recife, o ambiente encontra-se localizado às margens da BR-232, no bairro do Curado, o espaço conta com trilhas ecológicas, Jardim Sensorial, Jardim de plantas medicinais e uma infinidade de espécies da fauna e flora local catalogadas, contando também com espécies remanescentes da mata atlântica. Sendo Assim, é perceptível que, o espaço não formal Jardim Botânico adota medidas sustentáveis de preservação dos recursos naturais que são essas:

<b>Medidas Sustentáveis</b>	<b>Descrição</b>
Conservação da Biodiversidade	Implementação de programas de conservação de espécies nativas da fauna e flora ameaçadas de extinção
Educação ambiental	Oferta de programas para o aumento de práticas da conservação ambiental, biodiversidade e práticas sustentáveis.
Manutenção Ecológica	Manutenção de trilhas e áreas para a visitação como forma de minimizar o impacto ambiental.

**Tabela 1.1:** Medidas Sustentáveis adotadas pelo Jardim Botânico

**Fonte:** Própria (2024)

Além disso, o passeio a esse ambiente oferece ao visitante uma imersão na natureza, proporcionando uma experiência sensorial única e uma oportunidade de aprendizado sobre a biodiversidade local. A interação com a fauna e a flora estimulam a curiosidade e o entendimento acerca da preservação do ecossistema. Esse ambiente proporciona uma oportunidade também de se conectar com o meio ambiente de forma prática e significativa possibilitando o desenvolvimento da consciência sustentável, além de permitir que o professor possa trabalhar conteúdos voltados para as áreas:

<b>Área</b>	<b>Descrição</b>
Química Verde	Produção de substâncias menos tóxicas que gerem menos resíduos, com processos

	de síntese mais eficientes e substituindo por solventes menos perigosos e seguros para o meio ambiente.
Reciclagem e gerenciamento de resíduos	A química desempenha um papel fundamental no processo de separação e reciclagem dos materiais, assim como o tratamento de resíduos produzidos pelo espaço não formal.
Desenvolvimento de fertilizantes e agrotóxicos sustentáveis	Produção de fertilizantes e pesticidas menos tóxicos ao meio ambiente que tragam menor impacto ambiental.
Análise ambiental	Desenvolvimento de métodos para monitorar a fauna e a flora, através da análise da água, ar e solo.

**Tabela 1.2:** *Temáticas da Química Sustentável que podem ser tratadas no espaço não formal Jardim Botânico* **Fonte:** Própria (2024)

Após a visita ao Jardim Botânico do Recife, realizamos outra visita ao espaço não formal SERTA (Serviço de Tecnologia Alternativa), o espaço encontra-se localizado no município de Glória do Goitá – PE, a organização se debruça no desenvolvimento de atividades sustentáveis para as comunidades rurais do seu entorno a fim de incentivar o uso consciente dos recursos ambientais e combater as condições de vulnerabilidade social que a comunidade enfrenta. O sistema conta com tecnologias alternativas, preservação ambiental, práticas sustentáveis e o fortalecimento da agricultura familiar. Sendo Assim, é perceptível que o espaço não formal SERTA adotou medidas sustentáveis de preservação dos recursos naturais que são essas:

<b>Medidas Sustentáveis</b>	<b>Descrição</b>
Conservação da Biodiversidade	Implementação de medidas de conservação de espécies nativas da fauna e flora ameaçadas de extinção

Educação ambiental	Oferta de programas para o aumento de práticas da conservação ambiental, gestão adequada dos resíduos, biodiversidade e práticas sustentáveis.
Manutenção Ecológica	Adoção de práticas de manejo ecológico no controle de pragas, além da manutenção de trilhas e áreas para a visitação como forma de minimizar o impacto ambiental.
Gestão de Resíduos	Implementação de medidas de reciclagem e compostagem a fim de reduzir a produção de resíduos.
Eficiência no uso de Recursos	Instalação de sistemas de irrigação eficientes combatendo o uso excessivo de água e energia.
Agricultura Familiar	Atua na produção de alimentos saudáveis e livres de agrotóxicos, minimizando a quantidade de resíduo químico na terra.

**Tabela 2.1:** Medidas Sustentáveis adotadas pelo SERTA

**Fonte:** Própria (2024)

O espaço não formal SERTA além de oferecer ao visitante um aprofundamento das questões envolvendo a sustentabilidade e preservação ambiental, o ambiente destaca de forma massiva a importância da agricultura familiar na produção de alimentos ensinando técnicas de cultivo orgânico e consciente a pequenos agricultores locais, além de permitir que o professor possa trabalhar conteúdos voltados para as áreas:

Área	Descrição
Química Verde	O espaço dispõe de diretrizes de geração de menor quantidade de materiais tóxicos
Materiais Sustentáveis	O espaço também dispõe de tecnologias alternativas, oferecendo uma nova utilidade para materiais que antes seriam descartados.

Reciclagem e gerenciamento de resíduos	O espaço reutiliza materiais que foram usados na produção a fim de reduzir o uso de fertilizante, além de promover a adubação orgânica
Desenvolvimento de fertilizantes e agroquímicos sustentáveis	O ambiente produz fertilizantes e pesticidas menos tóxicos ao meio ambiente que trazem menor impacto.

**Tabela 2.2:** *Temáticas da Química Sustentável que podem ser tratadas no espaço não formal SERTA* **Fonte:** Própria (2024)

Depois da visita ao SERTA, outro espaço não formal foi contemplado pelo grupo de pesquisa, sendo esse o Engenho Sanhaçu, esse ambiente encontra-se localizado no município de Chã Grande, próximo a cidade de Gravatá – PE, o Engenho Sanhaçu é uma empresa privada que realiza visitação ao público em geral, esta empresa concentra a produção e comercialização de cachaça orgânica, a base de produtos sem agrotóxico, com isso tornou-se uma fábrica referência pois além de produzir cachaça de ótima qualidade apresenta certificado de carbono zero, pois neutraliza as emissões de carbono além de está comprometida na redução de resíduos e na produção de energia limpa e renovável (energia solar). Sendo Assim, é perceptível que o espaço não formal Engenho Sanhaçu adota medidas sustentáveis de preservação dos recursos naturais que são essas:

Medidas Sustentáveis	Descrição
Conservação da Biodiversidade	Implementação de medidas de conservação de espécies nativas da fauna e flora ameaçadas de extinção e medidas de reflorestamento
Educação ambiental	Oferta de programas para o aumento de práticas da conservação ambiental, biodiversidade e medidas sustentáveis.
Manutenção Ecológica	Adoção de práticas de manejo ecológico no controle de pragas, além da manutenção de trilhas e áreas para a visitação como forma de minimizar o impacto ambiental

Gestão de Resíduos	Implementação de medidas de reciclagem e compostagem a fim de reduzir a produção de resíduos.
--------------------	---

**Tabela 3.1:** Medidas Sustentáveis adotadas pelo Engenho Sanhaçu.

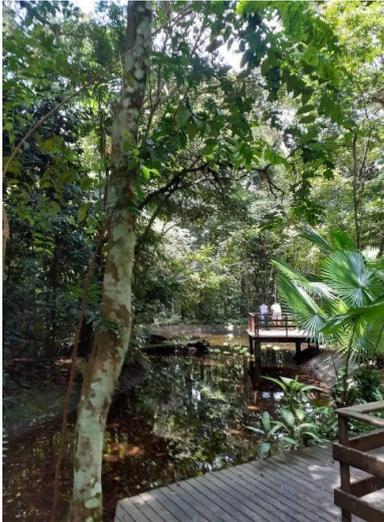
**Fonte:** Própria (2024)

O Engenho Sanhaçu concede ao visitante também um aprofundamento de práticas sustentáveis, porém é muito evidente o enfoque em questões envolvendo o reflorestamento, onde visa recuperar o ecossistema antes degradado pela ação do homem, além de promover práticas de conservação da biodiversidade, além disso o ambiente proporciona a difusão do conhecimento científico associando a teoria do ambiente acadêmico relacionado à química ambiental, com pequenas e grandes práticas do cotidiano a fim de mitigar a devastação dos recursos ambientais, além de permitir que o professor possa trabalhar conteúdos voltados para as áreas:

Área	Descrição
Química Verde	O espaço também apresenta o certificado de carbono zero, por minimizar ao máximo as emissões de gases efeito estufa
Energias Renováveis	No espaço não formal do engenho sanhaçu há produção de energia limpa e renovável a partir de energia solar
Reciclagem e gerenciamento de resíduos	O local reutilizar materiais e produz de adubo, etanol e ração para os animais.
Desenvolvimento de fertilizantes agroquímicos sustentáveis	O espaço reutiliza materiais que foram usados na produção da cachaça como fertilizantes e adubo
Análise Ambiental	O espaço adota métodos de monitoramento para o restabelecimento da fauna e da flora

**Tabela 3.2:** Temáticas da Química Sustentável que podem ser tratadas no espaço não formal Engenho Sanhaçu **Fonte:** Própria (2024)

Imagens dos Espaços Não Formais Jardim Botânico, SERTA e Engenho Sanhaçu, respectivamente:



*Figura 2: Jardim Botânico. Fonte: Própria (2024)*



*Figura 3: SERTA. Fonte: Própria (2024)*



*Figura 4: Engenho Sanhaçu. Fonte: Própria (2024)*

Em suma, os espaços não formais Jardim Botânico, Engenho Sanhaçu e SERTA apresentam um grande potencial para promover o ensino da química. Tais ambientes oferecem aos estudantes uma oportunidade singular de aprofundar em uma aprendizagem contextualizada com problemas reais presentes no cotidiano possibilitando assim um despertar do olhar de conservação do meio ambiente associado a um aprendizado significativo e agregador da química.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, destacamos a integração entre os espaços não formais SERTA, Engenho Sanhaçu e Jardim Botânico e sua colaboração significativa para o ensino de química. Ao longo desse estudo, exploramos como esses espaços não apenas compartilham o princípio comum de medidas de conservação ambiental e sustentabilidade, mas também desempenham um papel crucial na divulgação científica,

no aprendizado significativo para o estudante e também na promoção de medidas positivas para os trabalhadores e comunidades do seu entorno.

Sendo assim, através desta análise é evidente que os espaços não formais supramencionados oferecem aos estudantes experiências imersivas que despertam a curiosidade e os inspiram para que esses tenham um apreço pela sustentabilidade e adotem medidas positivas de preservação do ecossistema.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

CASCAIS, Maria das Graças Alves e Augusto Fachín TERÁN. Educação Formal, Informal e Não Formal Na Educação Em Ciências . 2014.

FELLIPETO, Ilda De Franceschi, et al. “Estado Do Conhecimento Sobre Sustentabilidade, Educação Ambiental E Agrícola No Ensino de Química No Ensino Médio.” Revista Insignare Scientia - RIS, vol. 4, no. 6, 7 Oct. 2021, pp. 127–144, <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i6.11801>.

JACOBUCCI,-D.-F.-C.-Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. EM EXTENSÃO, Uberlândia, V. 7, p.03, 2008.

LOPES, Rejane Barbosa. UNIVERSIDADE FEDERAL de MINAS GERAIS Ensino de Ciências Por Investigação v -ENCI v ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO de CIÊNCIAS NAS SÉRIES DO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA . 2015.

SANTOS, Saulo Seiffert. “ESPAÇOS EDUCATIVOS CIENTÍFICOS: FORMAL, NÃO FORMAL E INFORMAL / Espaços de Educação Científica: Formal, Não Formal e Informal.” Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências , vol. 9, não. 20, 9 de maio de 2017, pp. 98–107, [periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/251](http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/251).

TORRESI, S. I. C. de ., Pardini, V. L., & Ferreira, V. F.. (2010). O que é sustentabilidade?. Química Nova, 33(1), 1–1. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000100001>