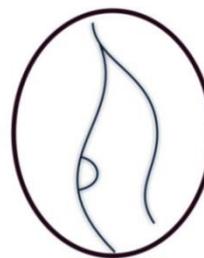




INTERFACE  
ISSN 2448-2064



---

## UMA USINA DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

A SUGARCANE PLANT AS A SPACE FOR NON-FORMAL EDUCATION IN THE CONTEXT OF SCIENCE LEARNING

Cassiano Rufino da Silva  
cassiano.r2009@gmail.com

Alessandro Cury Soares  
alessandro.soares@ufpel.edu.br

### Resumo

A educação é vista como um alicerce para o processo de desenvolvimento da sociedade. Logo é necessário que esta apresente ideais específicos para que se alcancem os mais diversos objetivos escolares. Deste modo, é imprescindível que esta agregue métodos e técnicas que facilitem o aprendizado e o acesso ao conhecimento. O contato real com o objeto de estudo pode facilitar o processo de ensino e respectivo aprendizado, assim sendo, é cabível considerar os espaços não formais de aprendizagem para a evolução do ensinar ciências. A presente pesquisa sinalizará como surgiram os primeiros espaços de ensino de ciências não formais de Pernambuco, Para isso, tomaremos como percurso metodológico a realização de uma revisão bibliográfica de literatura além de explicar as possibilidades educativas no ensino de ciências encontradas no âmbito do espaço da “Usina Cruangi” (localizada na cidade de Timbaúba-PE), enfatizando as possíveis contribuições da usina para o processo de ensino e de aprendizagem no ensino de ciências naturais.

**Palavras-chave:** Ciências; Espaço não formal de aprendizagem; Pernambuco.

### Abstract:

Education is seen as a foundation for the development process of society. It is therefore necessary that it presents specific ideals in place to achieve the most diverse school objectives. Therefore, it is essential that it includes methods and techniques that facilitate learning and access to knowledge. The real contact with the object of study can facilitate the teaching process and its learning, so it is appropriate to consider the non-formal spaces of learning for the evolution of teaching sciences. This research will signal how the first non-formal science teaching spaces in Pernambuco emerged, for this, we will take as a methodological path the realization of a literature review in addition to explaining the educational possibilities in the teaching of sciences found within the scope of the "Cruangi Plant" (located in the city of Timbaúba-PE), emphasizing the possible contributions of the plant to the teaching and learning process in the teaching of natural sciences.

**Keywords:** Sciences; Non-formal space; Pernambuco.

## Introdução

A educação tem um importante papel no processo de transformação da sociedade, e pode ser considerada um determinante capaz de inserir melhoria na qualidade de vida das pessoas. Logo, considerando a relevância da educação para um país, principalmente em desenvolvimento, como o Brasil, é indispensável que ela seja próspera de elementos, ideais, recursos e aspectos que permitam garantir qualidade no contexto democrático e pedagógico.

Para assegurar a educação de qualidade, Amaral (1998) ressalta que é necessário que os profissionais da educação e a escola se adequem à realidade do aluno utilizando ferramentas, técnicas e metodologias pedagógicas diferenciadas, uma vez que as escolas e as turmas de ensino são bastante dinâmicas, principalmente quando se considera a diversidade e singularidade de cada aluno. Essa percepção é reafirmada por Carvalho (2002, p. 70), quando diz que “pensar em respostas educativas da escola é pensar em sua responsabilidade para garantir o processo de aprendizagem para todos os alunos, respeitando-os em suas múltiplas diferenças”.

Diversos professores da educação básica utilizam, de forma exacerbada e única, os recursos tecnológicos como projetores multimídias, softwares e outros para fins pedagógicos no processo de ensino e de aprendizagem, substituindo as vivências pessoais e reais dos alunos como os objetos de estudos fora do ambiente escolar. Não utilizando a diversidade de espaços disponíveis como ferramenta de ensino e aprendizagem

É imprescindível considerar a relevância do uso do espaço escolar para os processos de ensino e de aprendizagem. Diante disto, é necessário que o professor utilize a criatividade para propor aulas diferentes, fazendo com que os discentes adquiram ou assumam uma nova postura sobre a realidade, sendo estimulados pela curiosidade epistemológica.

Nesse contexto, a contextualização do ensino de ciências articula os conteúdos pedagógicos com a própria vivência cotidiana dos alunos, valorizando a cultura, a história e os conhecimentos já adquiridos. Essa articulação pode consolidar diálogos entre os estudantes, professores, líderes comunitários, moradores, vizinhos e pesquisadores, contribuindo para uma educação com mais significado para os atores interpelados, para tornar os alunos mais críticos e possibilitando serem protagonistas no processo de transformação da realidade em que se vive.

Pode-se pensar que os processos de ensino e de aprendizagem se tornam mais significativos, ativos e prazerosos, quando os discentes e docentes saem do ambiente escolar e visitam espaços que estejam contextualizados e relacionados ao mesmo tempo com a sua própria realidade e com os objetivos pedagógicos, tornando-os mais críticos, como corrobora Machado:

O turismo pedagógico é uma forma de propor ao aluno uma participação ativa no processo de construção do conhecimento, pois oferece meios para que ele possa torna-se um cidadão criativo, dinâmico e interessado em atuar, de forma efetiva na comunidade contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais consistente em todos os níveis. (MACHADO 2003, p. 1410).

Nesses ambientes o aluno tem a oportunidade de relacionar os conhecimentos sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula, ao vivenciar e explorar a partir do contato físico, auditivo e principalmente visual, elementos relacionados aos conteúdos curriculares em caráter interativo, dinâmico, interdisciplinar e integral. O ensino das ciências naturais contempla uma grande variedade de recursos, tais como os museus de ciências e outros espaços não formais de educação, o que faz com que sejam facilitados os processos de ensino e de aprendizagem, desde que haja um planejamento adequado e não seja confundido o estudo do meio com uma simples excursão, visita ou viagem (HAYDT, 2006).

Logo, o presente artigo é justificado pela necessidade de divulgar informações acerca dos espaços não formais de aprendizagem com ênfase em usinas de cana-de-açúcar, e como o objetivo de disseminar informações para a sociedade.

## Materiais e métodos

O presente estudo utiliza, para fins de análise, a metodologia de pesquisa do tipo qualitativa, que segundo Minayo (2001, p. 14), “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações”, ou seja, considera processos e fenômenos que não se restringem apenas as variações quânticas. Segundo Lüdke e André (1986, p. 13), esse tipo pesquisa “vêm ganhando crescente aceitação na área de educação, devido principalmente ao seu potencial para estudar as questões relacionadas à escola”.

Para esta pesquisa foi utilizado o método de pesquisa bibliográfico, com a finalidade de relatar o processo histórico de construção dos principais espaços não formais de aprendizagem sobre ciências de Pernambuco, além das potencialidades do espaço da Usina Cruangi para ensinar e aprender sobre ciências. E, de acordo com Treinta et al (2014, p. 510), para a “realização da busca bibliográfica faz-se necessário definir o ambiente contextualizador, o problema de pesquisa e o objetivo geral da pesquisa, os quais têm como propósito viabilizar a definição dos conceitos-chave principais”.

Para a revisão bibliográfica, foi utilizada a ferramenta de pesquisa Google Acadêmico, por ser um site de grande abrangência e legitimado para a academia. Considerando o período entre os anos de 2010 e 2021. Onde foram realizadas buscas com as seguintes palavras-chave: Espaços não formais de aprendizagem – Somente neste item encontramos 16.600 (dezesseis mil e seiscentos) trabalhos; usinas de cana-de-açúcar e o ensino de ciências – Neste item encontramos 15.700 (quinze mil e setecentos) trabalhos; espaços de ciências em Pernambuco – Neste item encontramos 15.700 (quinze mil e setecentos) trabalhos. Foram encontrados livros, dissertações, teses e artigos acadêmicos da área. E os artigos foram selecionados com base na leitura dos títulos e resumos.

A partir das leituras formamos as categorias baseadas na análise de conteúdo de Bardin (1977), as quais são encontradas no quadro 1. Mencionamos no mesmo quadro os trabalhos que utilizamos para constituição do pensamento em cada uma das categorias.

Partimos do pressuposto de revisão de literatura e perspectivas narrativas, nos quais as interpretações das informações encontradas se configuram alinhadas com os objetivos da pesquisa.

A partir dos resultados encontrados, utilizamos como critério de inclusão o fato de mencionar no resumo a região Nordeste ou o estado de Pernambuco. Os demais trabalhos foram excluídos da análise. Considerando o problema de pesquisa e os objetivos a serem alcançados, o presente estudo aborda para fins de análise, o tipo de metodologia qualitativa, que segundo Minayo (2001, p. 14), “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações”, ou seja, considera processos e fenômenos que não se restringem apenas as variações quânticas. Segundo Lüdke e André (1986, p. 13), este tipo pesquisa “vêm ganhando crescente aceitação na área de educação, devido principalmente ao seu potencial para estudar as questões relacionadas à escola”.

Para esta pesquisa foi utilizada o método de pesquisa bibliográfica, com a finalidade de relatar o processo histórico de construção dos principais espaços não formais de aprendizagem sobre Ciências de Pernambuco, além das potencialidades do espaço da Usina Cruangi para ensinar e aprender sobre ciências. Para Treinta, et al (2014), a “realização da busca bibliográfica faz-se necessário definir o ambiente contextualizador, o problema de pesquisa e o objetivo geral da pesquisa, os quais têm como propósito viabilizar a definição dos conceitos-chave principais”.

Considerando as contribuições que estão relacionadas ao contexto desta pesquisa de modo geral. Foi utilizada a ferramenta de pesquisa do site Google, por ser um site de grande abrangência. Onde foi realizada buscas com as seguintes palavras-chave: Espaços não formais de aprendizagem; ensino de ciência; usinas de cana-de-açúcar; espaços de ciências em Pernambuco. Além disso, foram realizadas pesquisas em livros, dissertações, teses e artigos acadêmicos da área.

Partindo do pressuposto de revisão de literatura perspectivas narrativas, onde as interpretações das informações encontradas se configuram alinhadas com os objetivos da pesquisa.

A partir dos resultados encontrados, utilizamos como critério de inclusão o fato de mencionar no resumo a região Nordeste ou o estado de Pernambuco. Os demais trabalhos foram excluídos da análise.

**Quadro 1-** Principais textos e trabalhos referenciais desta pesquisa.

<b>TRABALHOS E TEXTOS</b>	<b>ANO</b>
<b>Surgem os primeiros espaços não formais de ensino de ciências em Pernambuco</b>	
O CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DO NORDESTE E OS MUSEUS: análise do material didático (1965 - 1985) - Anais do IV Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio de C&T	2016
Espaço Ciência – Site do Museu Interativo de Ciências de Pernambuco - Site institucional do Espaço Ciências	2016
A pedagogia da pergunta, o ensino de ciências baseado em investigação e suas contribuições para a educação científica em Pernambuco – Dissertação do curso de Mestrado Acadêmico do Programa Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2019
Museus de Pernambuco – Site Pernambuco.com	2021
<b>Espaços não formais de ensino e a construção do conhecimento científico</b>	
A concepção de “aprendizagem” nas pesquisas em educação em museus de ciências - VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação e Ciências	2009
Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2003
<b>A Usina como espaço alternativo sob olhar da metodologia de ensino por investigação</b>	
Usina Cruangi – Pesquisa Escolar On-Line Joaquim Nabuco	2009
Avaliação da Educação Ambiental em escolas vinculadas a uma usina de cana-de-açúcar na Mata Sul de Pernambuco – Revista Biotemas	2013
O ensino de transformações químicas em ambiente não-formal: ênfase na produção de açúcar e álcool – Dissertação do curso de Mestrado Profissional em Química da Universidade Federal de São Carlos	2017
Usina Cruangi (COAF): potencialidades de um espaço rural para o processo de ensino e aprendizagem em ciências – IV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências	2019

Os engenhos de açúcar como espaço de educação não formal no ensino de química – Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), da Universidade Federal da Paraíba	2019
<b>Espaços não formais de ensino e a formação continuada de professores de ciências</b>	
A educação não formal e a relação da escola-comunidade – Revista Científica	2004
Teoria e prática: Aspectos indissociáveis – Sciencult	2009
Mudança na prática docente: a aprendizagem em espaços não-formais – Geografia	2011
A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico – Revista Ciência em Tela	2011
O uso da expressão espaços não formais no ensino de ciências – Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências	2013
Dinâmicas de ensino e aprendizagem em espaços não formais – IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	2015
A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências – Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências	2017

Fonte: Elaboração dos autores.

### Resultados e discussões

Os resultados desta pesquisa consistem nas divulgações de informações amplamente conectadas e de acordo com os objetos e objetivos de pesquisa. Logo, segue os tópicos abaixo que caracterizam os resultados e discussões deste artigo.

#### **Surgem os primeiros espaços não formais de ensino de ciências em Pernambuco**

Em meados de 1960, surgiram os primeiros Museus Interativos de Ciências do Brasil, inspirados nos pensamentos internacionais que visavam promover uma educação mais crítica e engajada com as ciências, tecnologia e sociedade. Esses espaços pretendiam democratizar o acesso ao conhecimento científico, além de promover o que se chama de alfabetização científica, que articula significativamente, direta ou indiretamente, o conhecimento construído com o dia a dia do aluno, contribuindo para o processo de formação cidadã.

Em 1965, no Recife, foi criado o centro de ciências do Brasil, o CECINE (Centro de Ensino de Ciências do Nordeste), a partir de um convênio entre a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e a Fundação Ford, com o objetivo principal de melhorar a qualificação de professores da educação básica (SILVA; RIBEIRO, 2016). Além disso, esse espaço visava (e continua visando) abranger em suas atividades a popularização da Ciência e tecnologia.

Posteriormente, o CECINE passou a receber visitas de professores, alunos da educação básica – principalmente da rede pública – para participar de atividades educativas, tais como cursos de capacitação e oficinas temáticas. Essas oficinas abordavam questões sociais e científicas, consolidando diálogos entre estudantes, professores e pesquisadores, contribuindo para uma educação com mais significado para os envolvidos, tornando os discentes mais críticos e possibilitando que se tornassem protagonistas no processo de transformação de suas realidades.

Em setembro de 1994, foi criado o museu Espaço Ciência de Pernambuco por meio de um de um programa da Secretaria de Ciência e Tecnologia do governo do estado de Pernambuco. Os recursos para a construção do espaço eram oriundos de um subprograma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível (CAPES), que tinha como objetivo a montagem de museus de ciências no Brasil. A instituição foi crescendo e ampliando seus serviços ao longo do tempo.

Atualmente, o museu Espaço Ciência pertence à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco. Está localizado entre as cidades de Olinda e Recife em uma área de aproximadamente 120 mil m<sup>2</sup>. As atividades educativas que ocorrem no museu acontecem nos ambientes a céu aberto, Planetário, Anfiteatro, Hall de Exposições e Centro Educacional. Além disso, o museu agrega também um manguezal rico em elementos naturais e científicos.

Além dos espaços citados, existem muitos outros museus de Ciências em Pernambuco que foram criados principalmente a partir dos anos 2000. Dentre os principais estão:

**Quadro 2-** Principais museus de ciências do estado de Pernambuco.

Museu Homem do Nordeste	Avenida Dezanete de Agosto, 2187 - Casa Forte, Recife, PE.
Instituto Ricardo Brennand	Rua Mário Campelo, 700 - Várzea, Recife, PE
Caixa Cultural	Avenida Alfredo Lisboa, 505, Centro, Recife, PE.
Museu da Cachaça	Chácara Girassol, S/N, Lagoa do Carro, PE.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Estas e outras iniciativas caracterizam algumas das possibilidades de se pensar Ciências para além dos espaços formais no Estado de Pernambuco, espaços estes ainda pouco explorados (uma vez que as escolas pouco os utilizam), mas que precisam ser cada vez mais investigados para que haja demanda e entendimento de sua importância tanto nos processos de formação inicial quanto nos exercícios profissionais docentes.

### **Espaços não formais de ensino e a construção do conhecimento científico**

Atualmente muitos pesquisadores têm dedicado seu trabalho aos espaços não formais no contexto educativo. No Brasil, tal temática vem ganhando força e se consolida em pesquisas mais específicas cujo objetivo principal é compreender melhor os processos educativos a partir de 2005 (SOARES; LOGUERCIO, 2017; BIZERRA; MARANDINO, 2009; NASCIMENTO; VENTURA, 2005).

Sinalizamos que os processos de ensino e de aprendizagem podem ser mais significativos – ou não – em espaços não formais de ensino, porém “é fundamental fomentar estudos que possam perceber que os tipos de exposições produzem sentido e são capazes de estimular processos de

aprendizagem no público que a visita” (MARANDINO, 2003, p. 119). Podemos ir além e conforme (SOARES; LOGUERCIO, 2017) entender que quer seja em uma exposição, quer seja em um desfile de escola de samba ou em uma Usina de Cana de açúcar, o ato de aprender ali estará presente, desperto pelas interpelações que o espaço nos apresenta.

A educação formal, não formal e informal, se complementam e assumem diferentes papéis no desenvolvimento educacional e construção de conhecimentos científicos. Logo, os três tipos de educação repercutem em conhecimentos e saberes específicos relevantes para cada indivíduo. Diante do contexto, observamos o que tange às responsabilidades pelos aprendizados:

Na educação formal sabemos que são os professores. Na educação não formal, o grande educador é o outro, aquele com quem interagimos ou nos integramos. Na educação informal, os agentes educadores são os pais, a família em geral, os amigos, os vizinhos, colegas de escola, a igreja paroquial, os meios de comunicação de massa, etc. (GOHN, 2006, p. 3).

De acordo com Trilla, Ghanem e Arantes (2008) e Gohn (2004), o século XXI é cenário de novas conformações pedagógicas, no qual o espaço para ensinar e aprender pode se materializar em qualquer meio, ou seja, através de revistas, TV, internet, assim como em outros espaços não formais como os museus, zoológicos, centros de ciências, dentre outros. Logo, os processos de ensino e de aprendizagem não devem se restringir aos ambientes escolares, uma vez que se pode aprender em todos os lugares e a todo o tempo, conforme Soares e Loguercio (2017).

Muitas vezes os espaços não formais de ensino preenchem lacunas ou falhas oriundas da prática docente escolar. Como exemplo, é possível citar os centros de ciências que, segundo Vieira, Bianconi e Dias (2005), “oferecem a oportunidade de suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros” (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005, p. 21).

Ao observarmos o processo cognitivo em uma perspectiva sócio-histórica entendemos que o professor é o responsável pela mediação do conhecimento. Logo, esse profissional deve proporcionar interações entre os indivíduos (alunos) e destes com o meio, pois os seres humanos são seres sociais que constroem suas individualidades e conhecimentos a partir de relações entre os mesmos no âmbito cultural (VYGOTSKY, 1978).

Diante desta perspectiva e considerando Pin, Gonzalez e Rocha (2017), a devida utilização dos museus de ciências como “centros de comunicação” por docentes e discentes contribuem tanto para o desenvolvimento intelectual, como para o desenvolvimento afetivo e social dos alunos. Com isso, é esperado que tais espaços assumam papel de protagonismo, uma vez que articulam diálogos entre a comunidade científica, a indústria, o Estado e a própria sociedade (CASTELLANOS PINEDA, 2008).

### **A usina como espaço alternativo sob olhar da metodologia de ensino por investigação**

A Usina Cruangi teve sua origem em 1918, no “Engenho Genipapo” em Timbaúba, onde ela foi anteriormente chamada de “Genipapo” (GASPAR, 2009). Após o investimento de recursos financeiros e tecnológicos a usina foi crescendo e atualmente produz como principal produto o açúcar cristalizado oriundo da cana-de-açúcar.

O espaço físico da usina foi visitado – antes da pandemia da Covid-19 - e foram identificados elementos que perpassam por conceitos como: ecologia, agronegócio, tecnologia, saúde, botânica, zoologia e microbiologia (e muitos outros). Além disso, é interessante considerar a análise de funcionamento da própria usina como contextualização com o processo fabril nela vivenciado, que podem ser experienciados pelos alunos e professores. Pensamos que este também pode ser considerado um local que pode contribuir para a popularização de informações sociais, históricas, culturais e científicas da cidade e região, tonando-se mais um espaço potente para a localidade e para aqueles que o visitarem.

Olhando para a força dos espaços não formais para o ensino de ciências, alguns pesquisadores como Munford e Lima (2007) sugerem a metodologia de ensino por investigação que, segundo Munford et al. (2007, p. 22), “trata-se de uma concepção de ensino que seja interativo e dialógico, baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos”. Conforme o histórico<sup>1</sup> documento denominado Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) o ensino por investigação:

É o professor quem tem condições de orientar métodos ativos, com a utilização de observações, experimentações, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações a fim de despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferirem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais somente em um livro. (BRASIL, 1998, p. 27).

Logo, inferimos que essa metodologia pode ser reconhecida e utilizada por docentes, principalmente nos espaços não formais de ensino, pois ela agrega valores únicos que despertam no aluno a curiosidade e autonomia no processo de aprender. Essa inferência é corroborada por Freire, quando diz que:

Como educador precisamos olhar para o que os grupos com os quais trabalhamos trazem consigo não simplesmente para o que falam deles, assim, “a leitura do mundo precede a leitura da palavra” e continua, dizendo que um bom educador é aquele que sabe provocar inquietudes, que aguça a curiosidade, mas que p permite que o educando busque com autonomia (FREIRE, 1996, p. 53).

É importante relatar que a Usina Cruangi faz parte do currículo escolar da região em que está inserida, uma vez que este currículo é composto pela diversidade que perpassa a escola, sendo relevante aqui considerar os elementos socioculturais encontrados nestes diferentes contextos. De acordo com a LDB nº 9.394/96 em seu artigo 26:

Art. 26 - Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigidas pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

Dentre os elementos que compõem o currículo escolar da região da Usina Cruangi, pode-se citar o contato e a comunicação com os moradores da usina, as informações culturais e econômicas de construção e produção da usina, além dos seus efeitos positivos e negativos sociocientíficos para a sociedade de modo geral.

A partir da consideração do currículo, aliada com a metodologia de ensino por investigação, pode-se tornar o processo de ensinar e aprender ciências mais rico, dinâmico e produtivo. Logo, é de extrema relevância considerar a formação e capacitação do professor de ciências para que este possa se apropriar do currículo e da metodologia de ensino por investigação e dos espaços não formais de educação de maneira significativa.

### **Espaços não formais de ensino e a formação continuada de professores de ciências**

O profissional educador engendra os conteúdos de sua área do conhecimento, pois “o educador é um sujeito social ou pessoa que lida com assuntos referentes à sua área de conhecimento” (MALDANER, 2008, p. 169). Porém, para oferecer uma educação de qualidade, são necessários múltiplos recursos, estratégias e condições para que tal prática seja consolidada nas escolas regulares. E, acima de tudo, é necessário que o docente esteja capacitado e preparado para exercer sua profissão de forma significativa. Pois:

“É imprescindível a todo profissional de ensino, formado nas últimas décadas, a percepção da ciência a partir do referencial teórico vinculado à formação da práxis, enquanto ação e reflexão sobre a realidade sócio histórica a qual está inserido” (LANZA, 2009, p. 437).

<sup>1</sup> Tratamos neste trabalho os PCN como algo histórico que serve como narrativa, mas não mais como textos de orientações curriculares.

Sendo assim, é necessário que o professor faça com que as informações acerca dos conteúdos didáticos sejam relacionadas com o cotidiano dos alunos, fazendo com que os conhecimentos obtidos sejam considerados relevantes e providos de significados para a vida dos discentes, pois os saberes são “tudo aquilo que está disponibilizado às pessoas, porém somente a informação, torna-se conhecimento quando o indivíduo atribui sentido àquela informação, ao interpretá-la” (CHIMENTÃO, 2009, p. 2). Além disso, o “preparo para a vida” está ligado diretamente com a “[...] melhoria da qualidade do ensino das escolas articulada à formação para a cidadania” (GOHN, 2004, p. 13).

Para diminuir ou mitigar algumas problemáticas encontradas diante dos processos de ensino e de aprendizagem, é necessário que o professor disponha de diferentes metodologias de ensino que propiciem a construção do conhecimento e atinjam os diferentes objetivos nas mais específicas turmas de alunos. Estas ferramentas nem sempre são disponibilizadas nos cursos de formação inicial, o que sinaliza para a necessidade de formação continuada, para o papel da universidades (através dos cursos de pós-graduação, programas de incentivo à docência e extensões) e da necessidade de valorização dos professores por parte dos gestores públicos e privados, uma vez que na maioria das ocasiões muito se cobra dos professores e pouco se incentiva a eles, principalmente na iniciativa privada que “paga pouco e muito cobra”.

Diante dos ditos cabe enfatizar a importância das aulas para além dos muros da escola, que geralmente articula valores pedagógicos no processo de ensino e de aprendizagem, sistematizando/agregando a teoria vista em sala de aula, com a prática no ambiente extraescolar, pois teoria e prática são indissociáveis como práxis (PIMENTA; GHEDIN, 2005).

Assim, quando um professor propõe uma saída de campo/passeio/turismo, ele está ofertando a possibilidade de estimular a vontade de aprender aos alunos, seja pelos ambientes ou mesmo pelo estímulo afetivo.

De forma alguma não estamos dizendo que esta é a solução para os problemas de ensino e aprendizagem; apenas apontamos mais um caminho dentre os tantos existentes.

## Considerações Finais

A sociedade é dinâmica e os profissionais professores precisam acompanhar tal dinamismo, atualizando-se frequentemente com as mais diversas tecnologias, metodologias e práticas que aperfeiçoem e ou melhorem seu exercício profissional.

Sendo assim, os processos de formação inicial docente, bem como os cursos de formação continuada de professores sobre os espaços não formais de ensino podem ajudar tanto no planejamento quanto na própria prática de utilização dos espaços extraescolares para processos educativos. Essa perspectiva é partilhada com outros teóricos como Bordenave e Pereira (2002), que afirmam que para ensinar precisamos ao mesmo tempo planejar, orientar e controlar a aprendizagem do aluno, podendo dessa forma, contribuir para melhoria e qualidade nos serviços prestados pelos docentes envolvidos.

Diante do contexto, é possível afirmar que as aulas de campo nos espaços não formais de aprendizagem podem repercutir em aprendizagens significativas. Ainda assim, é necessário pensar acerca dos pontos negativos que perpassam as aulas fora do espaço escolar, como a logística, por exemplo, que muitas vezes inviabiliza as excursões de alunos e professores, principalmente de escolas públicas que não apresentam orçamentos e verbas para este fim, sendo uma alternativa para professores e alunos a exploração de lugares e espaços mais próximos das escolas em que atuam e estudam, para que este tipo de atividade seja evidente em decorrer do ensino de ciências amplo, democrático e significativo.

Ademais, é relevante relatar também que os espaços anteriormente citados, tais como os museus, centros de ciências e demais locais que contribuem para o processo de ensinar e aprender

ciências e estão inseridos no estado de Pernambuco devem ser amplamente difundidos e utilizados no âmbito escolar, pois agregam valores únicos capazes de proporcionar a popularização científica. Além disso, é importante reconhecer a história e a natureza dos espaços, para que se possa utilizá-los de maneira ampla, interdisciplinar e contextualizada.

## Agradecimentos

Agradece a todos aqueles que, direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste artigo e, de modo especial ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Grupo de Pesquisa Área de Educação em Ciências da Universidade Federal do Cariri, no que tange as discussões essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

## Referências

- AMARAL, Lígia Assumpção. Sobre crocodilos e avestruzes: falando de diferenças físicas, preconceitos e sua superação. In: AQUINO, Julio Groppa (org.): **Diferenças e preconceito na escola: alternativas teóricas e práticas**. 4ª. ed. São Paulo: Summus Editorial, p. 11 a 30, 1998.
- ARAÚJO, Carlos Wagner Costa. **A pedagogia da pergunta, o ensino de ciências baseado em investigação e suas contribuições para a educação científica em Pernambuco**. 2019. 30f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- AZEVEDO, Cristian Fernando. **O ensino de transformações químicas em ambiente não-formal: ênfase na produção de açúcar e álcool**. 2017. 74f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2017.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BIZERRA, Alessandra; MARANDINO, Martha. Concepção de “aprendizagem” nas pesquisas em educação em museus de ciências. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2013/09/A-concepcao-de-aprendizagem.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2021.
- BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 24ª ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em 10 jan. 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**, 1998.
- CASTELLANOS PINEDA, Patricia. El museo y la Sociedad. In: CASTELLANOS PINEDA, Patricia. **Los museos de ciencias y el consumo cultural: una mirada desde la comunicación**. Barcelona: Editorial UOC, 2008.
- CARVALHO, Rosita Edler. **Removendo Barreiras para a aprendizagem**. 4ª. ed. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. Mudança na prática docente: a aprendizagem em espaços não-formais. In: CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos; KAERCHER, Nestor André; REGO, Nelson. **Geografia: práticas pedagógicas para o ensino médio (volume 2)**. Porto Alegre: Penso, 2011.
- CAVALCANTI, Carla Delania Monteiro. **Os engenhos de açúcar como espaço de educação não formal no ensino de química**. 2019. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.
- CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. O Significado da Formação Continuada Docente. In: 4º CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR, 2009, Londrina. **Anais...** Londrina:

Universidade Estadual de Londrina, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigocomoral2.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

CUNHA, Igor Vinícius Pereira; et al. Avaliação da Educação Ambiental em escolas vinculadas a uma usina de cana-de-açúcar na Mata Sul de Pernambuco. **Biotemas**, v. 26, n. 3, p. 221-229, set. 2013.

ESPAÇO CIÊNCIA. Espaço Ciência de Recife é exemplo de divulgação e educação científica. 19 maio 2019. Disponível em:

<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?p=8423#:~:text=Criado%20em%20setembro%20de%201994,museus%20de%20ci%C3%Aancia%20no%20Brasil>. Acesso em: 14 fev.2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996a.

GASPAR, Lúcia. **Usina Cruangi**. Pesquisa Escolar On-Line. Recife, Fundação Joaquim Nabuco, 30 abr. 2021. Disponível em: <https://pesquisaescolar.fundaj.gov.br/pt-br/artigo/usina-cruangi/>. Acesso em: 19 jan. 2021.

GOHN, Maria da Glória. A educação não formal e a relação da escola-comunidade. **EccoS Revista Científica**, v. 6, n. 2, p. 13-65, 2004. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/380>. Acesso em: 12 jan. 2021.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 28-29, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/s5xg9Zy7sWHxV5H54GYydfQ/?lang=pt>. Acesso em: 19 jan. 2021.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral**. 8ª. Ed. São Paulo: Editora Ática, 2006.

LANZA, Fabio. Teoria e prática: Aspectos indissociáveis. **Anais do Sciencult**, v.1, n.1, 2010. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/sciencult/article/view/3478>. Acesso em: 19 jan. 2021.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Alisson Beltrão. O Turismo Pedagógico e as Possibilidades de Ampliação de Olhares: Uma Análise Sobre a Sistemática dos Processos de Tombamento de Bens Patrimoniais 13 Paranaenses. In: V CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA, 5, 2011, Maringá. **Anais...**, Maringá: EDUEM, p. 1410, 2011.

MALDANER, Otavio Aloisio. A pós-graduação e a formação do educador químico. In: ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana Vitorino (org.). **Educação Química no Brasil: Memórias, políticas e tendências**. Campinas: Editora Átomo, p. 169, 2008.

MARANDINO, Martha. Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4115>. Acesso em: 19 jan. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MUSEUS. **Diário de Pernambuco**. 2014. Disponível em: [http://www.pernambuco.com/turismo/turismo\\_museus/](http://www.pernambuco.com/turismo/turismo_museus/). Acesso em: 14 fev. 2021.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar Ciência por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 9, n.1, p.89-111, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqvwZdxcsT84s/?lang=pt>. Acesso em: 19 jan. 2021.

NASCIMENTO, Silvania Sousa do; VENTURA, Paulo Cezar. A dimensão comunicativa de uma exposição de objetos técnicos. **Ciência & Educação**, v.11, n. 3, p. 445-456, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/4KH3MGVmgHqrbLHsWJs77hj/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 jan. 2021.

PERTICARRARI, André; TRIGO, Fernando Rossi; BARBIERI, Marisa Ramos. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do ensino básico. **Ciência em Tela**, v. 4, n. 1, 2011.

PIMENTA, Selma Garrido, GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3ª. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIN, José Renato de Oliveira; GONZALEZ, Ana Helena Grieco; ROCHA, Marcelo Borges. Divulgação da ciência em espaços não formais: levantamento de trabalhos publicados nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11. 2017, Florianópolis. **Anais...**, ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0604-1.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

QUEIROZ, Ricardo Moreira de et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Arété - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

SEIFFERT-SANTOS, S. C.; FACHÍN-TERÁN, A. O uso da expressão espaços não formais no ensino de Ciências. **Arété - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 6, n. 11, p. 01-15, 2013.

SILVA, Cassiano Rufino da; BARBOSA, Anny Cibelly Campelo; MENEZES, Cristiane Souza de;. Usina Cruangi (COAF): potencialidades de um espaço rural para o processo de ensino e aprendizagem em ciências. In: IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2019, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize, 2019. v. 4.

SILVA, Nathaly Pereira da; RIBEIRO, Emanuela Sousa. O centro de ensino de ciências do Nordeste e os museus: análise do material didático (1965 - 1985). In: IV Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio de C&T, 4, 2016, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2016. v. 5. p. 794-802. Disponível em: [http://site.mast.br/hotsite\\_anais\\_ivspct\\_2/pdf\\_05/combinepdf.pdf](http://site.mast.br/hotsite_anais_ivspct_2/pdf_05/combinepdf.pdf). Acesso em: 19 jan. 2021.

SOARES, Alessandro Cury; LOGUERCIO, Rochele de Quadros. **A Ciência no Universo da Folia**. Curitiba: Appris, 2017.

TERCI, Daniela Brotto Lopes; ROSSI, Adriana Vitorino. Dinâmicas de ensino e aprendizagem em espaços não formais. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Águas de Lindóia, SP, Brasil – 24 a 27 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0977-1.PDF>. Acesso em: 07 de jul. de 2021.

TREINTA, Fernanda Tavares et al. Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 508-520, set/2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132014000300002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132014000300002&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 14 fev. 2021.

TRILLA, Jaume; GHANEM, Elie; ARANTES, Valéria Amorim (org.). **Educação formal e não formal: pontos e contrapontos**. 1ª. ed. São Paulo: Summus, 2008.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Mind in society: the development of higher psychological processes**. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

Recebido para publicação em março de 2021.

Aprovado para publicação em dezembro de 2021.