


CONSTRUINDO RELAÇÕES ENTRE O MUSEU E A INFÂNCIA: ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

*“BUILDING CONNECTIONS BETWEEN MUSEUMS AND
CHILDHOOD: SCIENTIFIC LITERACY IN NON-FORMAL
EDUCATION”*

Andrea Mollica do Amarante Paffaro  <https://orcid.org/0000-0002-3111-6132>
Universidade Federal de Alfenas
andrea.paffaro@unifal-mg.edu.br

Jessie Gutierrez  <https://orcid.org/0000-0002-9574-4007>
Universidade Federal de Alfenas
jessiegutierrez@gmail.com

DOI: <https://10.5281/zenodo.18331782>

Recebido em 15 de outubro de 2025

Aceito em 06 de novembro de 2025

Resumo: O presente artigo discute a relevância dos espaços museais e de ciência como mediadores para o ensino de ciências na infância. Existem muitas possibilidades de ampliação da aprendizagem infantil para além da escola, utilizando metodologias diversificadas, valorizando o sensorial, o lúdico e o debate colocado pelas novas gerações que trazem uma série de informações fragmentadas diante da cultura digital e do uso intensivo de telas. As reflexões são exemplificadas pelas experiências desenvolvidas no Espaço Ciência da UNIFAL-MG, que têm buscado aproximar crianças de diferentes idades a conteúdos científicos de ciências e saúde por meio de exposições, oficinas e atividades dinâmicas. A partir deste trabalho observamos que no espaço museal é possível trabalhar conteúdos científicos considerados complexos para crianças e tais práticas contribuem para a formação integral do indivíduo e para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), fomentando uma cidadania mais crítica e consciente.

Palavras-chave: Museu. Espaço Ciência. Ensino de Ciências. Educação Não Formal. Infância.

Abstract: This article discusses the relevance of museum and science spaces as mediators of science education in childhood, considering them as privileged non-formal education environments based on contemporary theoretical frameworks. There are numerous possibilities to expand children's learning beyond the school context, employing diverse methodologies that value sensory experiences, play, and debate—especially given the fragmented information children encounter in the digital culture and through intensive screen use. The reflections are illustrated by experiences developed at the UNIFAL-MG Science Space, which aim to engage children of different ages with scientific content about science and health through exhibitions, workshops, and dynamic activities. From these papers it is possible concluded that museum settings can address scientific topics considered complex for children, and such practices contribute to the holistic development of the individual while promoting the Sustainable Development Goals (SDGs), fostering a more critical and conscious citizenship.

Keywords: Museum; Science Space; Science Education; Non-Formal Education; Childhood..

Introdução

A educação contemporânea, marcada pelas rápidas transformações tecnológicas e pelos novos modos de interação social, tem enfrentado desafios significativos no que diz respeito à formação científica e cultural das crianças. Em um contexto em que o conhecimento é frequentemente mediado por telas, algoritmos e linguagens fragmentadas, a escola, embora permaneça como espaço central de socialização e sistematização do saber, já não é suficiente para abarcar a totalidade dos processos educativos que permeiam a infância (Livingstone, 2018). Nesse cenário, a educação não formal emerge como um campo essencial de práticas educativas complementares, que amplia os horizontes da aprendizagem e oferece novas formas de engajamento, especialmente no que se refere ao ensino de ciências.

A educação não formal é compreendida aqui como um conjunto de práticas sistemáticas de aprendizagem que acontecem fora do ambiente escolar tradicional, mas que mantêm intencionalidade pedagógica. Para Gohn (2010), ela é um campo de formação voltado à autonomia e à cidadania, que valoriza a experiência, o diálogo e o protagonismo dos sujeitos. Nos museus e centros culturais, esses princípios se materializam por meio de atividades que unem ludicidade, sensorialidade e pensamento reflexivo, permitindo que a criança construa significados próprios a partir da observação, da experimentação e da interação com o outro. Tais espaços são fundamentais para ampliar o horizonte do aprendizado na infância, pois convidam o indivíduo, especialmente a criança e o adolescente, a ocupar um lugar ativo na construção do saber, tornando-se coautor e coautora de suas descobertas.

Autores como Dewey e Vigotski nos oferecem fundamentos teóricos para compreender o potencial formativo dessas experiências. Dewey, ao tratar da experiência estética, destaca que aprender envolve a integração entre emoção, pensamento e ação, dimensões que se articulam plenamente nas práticas museais (Dewey, 1938; 1990). Já Vigotski (1962), enfatiza que o desenvolvimento cognitivo é profundamente social, resultado das interações entre o sujeito e o meio. Nessa perspectiva, o museu torna-se um espaço que favorece a aprendizagem colaborativa, pois as crianças dialogam entre si e com os mediadores, reconstruindo saberes e ampliando suas compreensões sobre o mundo natural e cultural (Vigotski, 1962). Assim, a visita ao museu deixa de ser apenas um momento de contemplação e passa a ser uma vivência educativa que desperta o pensamento científico.

As reflexões apresentadas neste artigo tomam como referência experiências realizadas no Espaço Ciência da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), onde têm sido desenvolvidas atividades voltadas ao ensino de ciências para o público infantil. Oficinas, exposições e ações interativas foram planejadas com base em metodologias que valorizam o aprender pela experiência, o diálogo e o brincar. Esses projetos têm demonstrado que, mesmo conceitos científicos considerados complexos, podem ser compreendidos por crianças quando mediados por estratégias sensoriais e lúdicas.

O artigo busca refletir sobre o papel dos museus na mediação entre ciência e infância, discutindo conceitos de educação não formal, a relevância de atividades realizadas em museus, apresentando as práticas formativas realizadas no Espaço Ciência da UNIFAL-MG como uma referência para professores, museólogos, educadores, mediadores culturais, gestores de museus, pesquisadores e demais profissionais envolvidos com ações educativas e de divulgação científica. O objetivo central é compreender de que maneira os espaços museais podem funcionar como ambientes de aprendizagem que articulam o conhecimento científico à vivência sensível, possibilitando à criança um contato ativo, criativo e investigativo com a ciência.

1. Educação em ciências na infância

Historicamente, as abordagens educacionais da primeira infância e do ensino de ciências tiveram ênfases muito diferentes, o que influenciou diretamente a forma como a educação científica é conduzida na educação infantil nos dias atuais. A educação infantil, foi fortemente influenciada tanto pela abordagem construtivista de Piaget quanto pela perspectiva Vygotskiana, em que foi atribuído um papel central às interações sociais no processo de aprendizagem (Copple e Bredekamp, 2009). Um discurso recorrente é o de que uma das finalidades da educação pré-escolar é preparar as crianças para a escola. Embora essa visão tenha sido amplamente criticada por autores como Graue (1993), existem autores que apontam divergências quanto ao que significa estar “preparado” e sobre como atingir esse objetivo na educação infantil (Zigler et al., 2011).

Enquanto alguns educadores defendem uma abordagem mais voltada ao conteúdo acadêmico, outros argumentam em favor de uma abordagem voltada ao desenvolvimento integral da criança. Essa divergência reflete uma tensão histórica entre os dois propósitos da educação infantil: o cuidar e o educar (Copple e Bredekamp, 2009; Wilinski, 2017a). O cuidado na educação infantil, refere-se às dimensões físicas e socioemocionais do desenvolvimento da criança, enquanto a educação remete ao desenvolvimento cognitivo e à aquisição de conhecimentos e habilidades necessárias para a vida.

Os defensores de uma abordagem integral propõem a união dessas duas dimensões, de modo que elas possam atender tanto aos objetivos acadêmicos quanto aos aspectos não cognitivos, como o bem-estar físico e emocional, fundamentais para o sucesso da criança na escola e na vida (Copple e Bredekamp, 2009).

Ensinar e cuidar são, portanto, dimensões indissociáveis e igualmente essenciais para o desenvolvimento infantil. Em outras palavras, a abordagem integral valoriza o desenvolvimento cognitivo, físico e socioemocional (Bishop-Josef e Zigler, 2011). Considerando a multiplicidade de necessidades das crianças nessa faixa etária, é coerente que o ensino de ciências na pré-escola adote essa perspectiva integral, promovendo simultaneamente o desenvolvimento do conhecimento científico (cognitivo) e das dimensões não cognitivas, como a motivação para aprender ciências e a construção de uma identidade como pequeno cientista.

Para Ravanis (2017), nas últimas décadas, vem se consolidando um campo de pesquisa e prática educacional reconhecido mundialmente como educação em ciências na primeira infância. Trata-se de um campo amplo, no qual coexistem diferentes perspectivas teóricas, cada uma com suas próprias bases conceituais, metodológicas e aplicações pedagógicas. Além disso, essas abordagens convergem no esforço de compreender como as crianças iniciam seu contato com os materiais, os objetos e os fenômenos naturais, construindo noções fundamentais sobre o mundo físico e biológico que as cerca.

Quando os primeiros estudos nessa área começaram a ser realizados, foram surgindo questionamentos sobre a pertinência e a viabilidade de introduzir conteúdos científicos em idades tão precoces. No entanto, todas as discussões da época logo revelaram que a aproximação das crianças com a natureza e com os fenômenos científicos é não apenas possível, mas também desejável. As principais correntes pedagógicas do século XX já destacavam o valor do contato direto da criança com o mundo natural. Autores como Froebel (1909), Montessori (1914) e Dewey (1943/1990) defendiam, cada um à sua maneira, que a aprendizagem se fortalece por meio da exploração, da curiosidade e da descoberta, elementos que colocam a experiência

concreta para o ensino de ciências no centro do processo educativo, mesmo no período da infância.

Com o avanço das pesquisas em psicologia do desenvolvimento, especialmente nas vertentes genética, evolutiva e cognitiva, passou-se a compreender que o interesse das crianças pelo mundo natural é uma disposição espontânea, anterior à escolarização formal. Para Ravanis (2017), Piaget e Vygotski demonstraram que, desde muito cedo, as crianças constroem representações mentais sobre o ambiente, interpretando e reorganizando suas percepções de forma ativa. A introdução de conceitos científicos, portanto, não apenas é possível, como também se apoia em mecanismos naturais de curiosidade e experimentação próprios da criança (Piaget, 1926; Vygotski, 1934/1962).

No campo específico da educação em ciências, as primeiras pesquisas mostraram que o envolvimento das crianças pequenas em atividades científicas é viável e produtivo, desde que sustentado por intervenções pedagógicas planejadas e contextualizadas. Trabalhos como os de Fler (1996) e de Ravanis & Bagakis (1998), ainda na década de 1990, contribuíram para estabelecer uma base teórica, identificando as principais tendências de abordagem da área.

As tendências da educação em ciências na primeira infância foram inicialmente classificadas em três abordagens principais, a empirista, piagetiana e sociocognitiva, que, ao longo do tempo, foram ampliadas e reinterpretadas. A tradição empirista destacou o valor da observação e da experimentação no aprendizado infantil, enfatizando o “aprender fazendo” e a experiência sensorial como base do conhecimento. Mais recentemente, a perspectiva sociocultural passou a integrar esse campo, considerando o papel do diálogo, da cooperação e do contexto social na construção dos saberes. Assim, o ensino de ciências na infância passou de uma visão individual para uma compreensão mais coletiva e cultural da aprendizagem (Ravanis & Bagakis, 1998).

A aprendizagem está relacionada ao envolvimento das crianças nos processos e nas diferentes atividades que lhes são oferecidas, considerando tanto a forma como elas participam quanto os conhecimentos que adquirem a partir dessas experiências (Hedges & Cullen, 2012; Rogoff, 2008). Dessa forma, é fundamental que o ensino e a aprendizagem se concentrem no potencial de aprendizagem destas crianças e valorizar suas próprias perspectivas.

Essa mudança de olhar desloca o foco do simples repasse de conteúdos para uma prática educativa que estimula a participação ativa da criança, a curiosidade e o pensamento investigativo. O papel do professor deixa de ser o de transmissor de informações e passa a ser o de mediador, alguém que cria condições para que as crianças explorem, observem, questionem e construam sentido a partir de suas próprias descobertas (Hedges & Cullen, 2012).

A abordagem originada das práticas tradicionais, baseava-se em atividades estruturadas nas quais o professor assumia um papel central, definindo temas, conduzindo experiências e oferecendo as respostas “corretas” (Brown, 1989; Conezio; French, 2002; Miller, 2016). Com o tempo, as ideias construtivistas de Piaget e as propostas de Kamii (1982) e Kamii e De Vries (1978) transformaram essa perspectiva, defendendo que a aprendizagem se dá pela ação da criança sobre o ambiente. O conhecimento, nesse caso, é resultado da interação entre o sujeito e o objeto, e o erro passa a ser visto como parte essencial do processo. O professor assume a função de facilitador, observando, estimulando e reorganizando o ambiente para promover novas descobertas (Crahay; Delhaxe, 1988; Ravanis, 1994).

Posteriormente, a abordagem sociocognitiva reforçou a importância das interações sociais e da construção coletiva do conhecimento. As crianças, ao dialogarem e compartilharem ideias, transformam suas concepções e aproximam seu raciocínio do

pensamento científico (Perret-Clermont, 1980; Weil-Barais, 1994; Kampeza, 2006; Ergazaki e Zogza, 2013). Assim, o ensino de ciências na primeira infância passou a buscar o equilíbrio entre o que é desejável e o que é possível ensinar, promovendo um aprendizado mais significativo, em que a curiosidade, o diálogo e a experiência se tornam os eixos centrais da construção do conhecimento (Ravanis, Koliopoulos e Boilevin, 2008; Ravanis et al., 2013).

No entanto, quando falamos a respeito do ensino de ciências na unidade escolar nos deparamos com uma série de dificuldades. A escola está organizada disciplinarmente, ou seja, os conhecimentos são fragmentados e organizados sob uma ótica estrutural de diferentes disciplinas que irão compor o currículo escolar (Avila et al 2017). Esse modelo tem sido alvo de críticas, uma vez que com o grande crescimento da informação/conhecimento produzido, o fracionamento em áreas muito específicas não dá conta de resolver problemas, que na sua maioria aumentam a complexidade (Morin, 2006). Na vida contemporânea é necessário promover uma formação que proporcione aos indivíduos capacidades de perceber a realidade na sua complexidade e de solucionar os problemas emergentes dessa realidade (Avila et al 2017).

A falta de preparação de professores para a realização de atividades práticas e lúdicas no ensino de ciências é um dos grandes problemas enfrentados na área (Briccia e Carvalho, 2016, Ximenes e Pessano 2025) e a dificuldade de trabalhar a interdisciplinaridade na sala de aula (Avila et al 2017) devem ser sempre consideradas. Ximenes e Pessano (2025), relatam que alguns professores podem encontrar dificuldade para planejar suas aulas, e esse fato pode ocorrer porque falta uma formação teórica e metodológica sólida, que repercutem numa dificuldade de compreensão da importância do ato de planejar e que tipos de atividades podem se adequar à realidade de sua turma. Segundo estes autores, ainda podem ser acrescentadas a estas dificuldades a falta de materiais, capacitação/conhecimento e mais tempo para planejamento das aulas e de pesquisas.

Estes enfrentamentos, muitas vezes, podem levar os professores a preferirem as aulas expositivas em vez de fomentar o diálogo e o questionamento científico típicos de atividades características do ensino de ciências (Lima e Maues 2006) e, muitos pautam suas aulas num trabalho livreiro, não favorecendo a aprendizagem, mas o livro didático (Santos 2007). Atitudes como estas fazem com que as aulas sigam um método tradicional e o ensino de ciências da atualidade não seja atrativo o que se torna uma grande dificuldade tanto para alunos como para professores (Pais et al 2019).

Nesse cenário, os museus e espaços de ciência se destacam como ambientes de educação não formal que possibilitam aprendizagens significativas, complementando o ensino escolar e ampliando as experiências culturais das crianças (Falk; Dierking, 2016).

1.2. Educação não formal na infância

O termo 'educação não-formal' ainda é objeto de disputa e de definições há mais de trinta anos. A grande discussão em torno da definição de educação não-formal, começou em 1968, quando Philip Coombs incluiu um capítulo intitulado “A educação não-formal, para apanhar, manter-se e chegar à frente” em seu livro seminal “*The World Educational Crisis: a systems approach*”, traduzido como: “A Crise Mundial da Educação: Uma abordagem sistêmica”, e este trabalho foi por muito tempo capaz de orientar a maioria das discussões educacionais na década de 1970 e início de 1980. Esta publicação iniciou uma explosão maciça de interesse na educação não-formal,

principalmente em relação ao papel da educação não-formal na aprendizagem e no ambiente escolar (Combs, 1985).

Para Rogers (2004), ao analisar a trajetória da educação não formal em “*Non-Formal Education: Flexible Schooling or Participatory Education?*”, observa que o uso do termo “educação não-formal” em programas educacionais atraiu amplo financiamento e impulsionou a criação de departamentos acadêmicos e publicações científicas sobre o tema. Segundo o autor, o debate concentrou-se principalmente na América do Norte e na Europa, onde foram fundados centros de pesquisa, divisões e programas dedicados à área, além de relatórios de avaliação que incluíam seções específicas sobre educação não formal.

Durante cerca de duas décadas, a distinção entre educação formal e não formal orientou políticas de planejamento, financiamento e avaliação educacional em diversos países desenvolvidos. Rogers (2004) destacou ainda que nenhum outro movimento educacional, nem mesmo a “educação popular”, recebeu tamanha atenção e apoio institucional.

Para Gadotti (2005) questionando as definições utilizadas para a educação não-formal, ele definiu a educação não-formal como “por aquilo que ela é, pela sua especificidade e não por sua oposição à educação formal”. O autor destaca que, segundo a Convenção dos Direitos da Infância, o conceito de educação ultrapassa os limites escolares, incluindo experiências de vida e processos não formais que promovem autonomia. Enquanto a educação formal é estruturada, hierárquica e guiada por currículos centralizados, a educação não formal caracteriza-se por ser mais flexível, menos burocrática e não necessariamente sequencial. Seus programas podem ter diferentes durações, objetivos variados e não exigem certificação obrigatória, o que reflete sua diversidade e abertura em relação aos modos de aprender. O mesmo autor faz considerações importantes sobre a educação não-formal, quando diz:

Toda educação é, de certa forma, educação formal, no sentido de ser intencional, mas o cenário pode ser diferente: o espaço da escola é marcado pela formalidade, pela regularidade, pela sequencialidade. O espaço da cidade (apenas para definir um cenário da educação não-formal) é marcado pela descontinuidade, pela eventualidade, pela informalidade (Gadotti, 2005, p.2).

Gadotti (2005) destaca que a educação não formal também constitui uma prática educativa estruturada e intencional, porém desenvolvida fora do sistema formal de ensino, caracterizando e delimitando os espaços em que essa modalidade de educação se realiza,

São múltiplos os espaços da educação não-formal. Além das próprias escolas (onde pode ser oferecida educação não-formal) temos as Organizações Não-Governamentais (também definidas em oposição ao governamental), as igrejas, os sindicatos, os partidos, a mídia, as associações de bairros, etc. Na educação não-formal, a categoria espaço é tão importante como a categoria tempo. O tempo da aprendizagem na educação não-formal é flexível, respeitando as diferenças e as capacidades de cada um, de cada uma. Uma das características da educação não-formal é sua flexibilidade tanto em relação ao tempo quanto em relação à criação e recriação dos seus múltiplos espaços (Gadotti, 2005, p. 2).

Segundo Marandino et al. (2017), a distinção entre os diferentes sistemas de aprendizagem pode ser compreendida a partir de três categorias fundamentais: a educação formal, a educação informal e a educação não formal. A primeira refere-se a um sistema estruturado e hierarquicamente organizado, que se desenvolve de forma

sequencial desde a educação básica até o ensino superior, abrangendo programas acadêmicos, técnicos e profissionais. A segunda, a educação informal, está associada aos processos contínuos de aprendizagem ao longo da vida, nos quais o indivíduo adquire valores, atitudes e conhecimentos de maneira espontânea, por meio da convivência familiar, do trabalho, do lazer e das interações sociais cotidianas. Já a educação não formal é definida como toda prática educativa sistemática e organizada que ocorre fora do sistema escolar tradicional, caracterizando-se pela flexibilidade e pela diversidade de contextos em que se desenvolve.

Contudo, Marandino et al. (2003, p. 45) observam que “apesar dessas definições serem suficientes em alguns casos, diferenciar aquilo que ocorre dentro da escola do que ocorre fora dela, tornam-se problemáticas ao serem aprofundadas em termos de processo”. Essa observação evidencia que as fronteiras entre os diferentes tipos de educação não são fixas, mas permeáveis, especialmente quando se considera a diversidade de espaços e práticas formativas que emergem fora da escola. A educação não formal, nesse sentido, pode ser compreendida como um campo híbrido, que articula elementos da formação institucionalizada e das experiências cotidianas, favorecendo aprendizagens situadas e socialmente contextualizadas.

Nessa mesma linha de reflexão, Fordham (1993) contribui para o debate ao propor que a distinção entre a educação formal e a não formal deve ser analisada não apenas pela localização institucional das práticas, mas também pelos modos de planejamento curricular e pelas intenções educativas. Segundo o autor, o caráter da educação não formal não reside na ausência de estrutura, mas em sua capacidade de se adaptar aos contextos socioculturais e às necessidades específicas dos sujeitos envolvidos no ambiente não formal. Assim, “a diferença entre o formal e o não formal ocorre em termos de planejamento curricular”, o que indica que ambas compartilham propósitos formativos, embora operem com métodos e dinâmicas distintas (Fordham, 1993).

Dessa forma, ao integrar as contribuições de Marandino et al. (2003) e Fordham (1993), compreende-se que a educação não formal se consolida como uma dimensão essencial dos processos de aprendizagem contemporâneos. Ela amplia a noção de educação para além dos limites institucionais da escola, valorizando experiências diversificadas, o protagonismo dos aprendizes e a contextualização dos saberes. Essa abordagem permite reconhecer que aprender não se restringe a um espaço único, mas ocorre em múltiplas esferas da vida social, culturais e intergeracionais, tornando a educação um processo contínuo e plural.

Fordham (1993), na tentativa de buscar por uma diferenciação entre o formal e não-formal, afirma que em termos de planejamento curricular, pode-se dizer:

Na educação formal o currículo é elaborado “de cima para baixo”, enquanto que na educação não-formal este seria resultado de uma negociação ou ainda elaborado “de baixo para cima”; no caso da educação informal, não haveria currículo ou seria do tipo em “forma de diálogo” (Fordham, 1993, p. 22).

Já Gohn (1999; 2009), amplia a compreensão dos espaços de educação não formal ao relacioná-los ao conceito de cultura política, defendendo essa modalidade como um processo voltado à formação de sujeitos autônomos e emancipados, cuja base é a cidadania. Para a autora, a educação não formal envolve múltiplas dimensões, como o aprendizado político dos direitos individuais, a capacitação para o trabalho, a organização comunitária, a leitura crítica da realidade e a educação promovida pela mídia. Esses processos, segundo Gohn (2009), configuram formas de autoaprendizagem e aprendizagem coletiva, desenvolvidas a partir de experiências sociais e de eixos

temáticos como gênero, etnia e geração. A autora identifica diversos espaços de atuação dessa modalidade, como associações de bairro, sindicatos, ONGs, centros culturais e parcerias entre escola e comunidade, ressaltando que, diferentemente da educação informal, a educação não formal é organizada e se constrói por meio de práticas sociais conscientes e intencionais. E afirma que,

A educação não-formal não deve ser vista, em hipótese alguma como algum tipo de proposta contra ou alternativa à educação formal, escolar. Ela não deve ser definida pelo o que não é, mas sim pelo o que ela é – um espaço concreto de formação com a aprendizagem de saberes para a vida em coletivos. Esta formação envolve aprendizagens tanto de ordem subjetiva/relativa ao plano emocional e cognitivo das pessoas, como aprendizagem de habilidades corporais, técnicas, manuais etc., que os capacitam para o desenvolvimento de uma atividade de criação, resultando um produto como fruto do trabalho realizado.

A educação não formal na infância representa um campo dinâmico de descobertas e aprendizagens que ultrapassa os limites da escola tradicional, integrando dimensões estéticas, científicas, culturais e sociais. Para Dewey, a experiência estética ocorre quando o sujeito, seja criador ou observador, organiza suas percepções e conhecimentos prévios em um todo significativo. Esse processo é essencial à aprendizagem infantil, pois envolve a integração entre o sentir, o pensar e o agir. Em outra obra, Dewey (2002) descreve o momento em que a criança consegue expressar o que aprendeu diante de outras pessoas como um “encontro social”, um espaço de troca simbólica onde experiências e ideias são compartilhadas e reelaboradas coletivamente. Essa visão dialoga diretamente com a proposta da educação não formal, que valoriza o aprendizado em contextos participativos e colaborativos, fora das estruturas hierarquizadas do ensino.

Os espaços de ensino não formal vêm ganhando destaque no Brasil desde a década de 1990 em função de seu importante papel de divulgação científica e popularização da ciência (Bassoli, 2013). Dentro deste contexto, os espaços não formais, como museus e centros de ciências, assumem um papel essencial na promoção de experiências de aprendizagem que estimulam a curiosidade, a imaginação e o pensamento científico desde cedo.

Pesquisas internacionais, como as de Sikder e Fler (2015; 2018), reforçam essa visão ao examinarem como as crianças pequenas formam conceitos científicos no cotidiano familiar. A partir da teoria de Vygotsky, esses autores cunharam o termo *small science* para descrever os momentos em que bebês e crianças se envolvem em pequenas explorações científicas durante suas atividades diárias. Essas interações cotidianas, segundo Sikder e Fler (2015), são fundamentais para o desenvolvimento de conceitos científicos básicos, enquanto Sikder e Fler (2018) identificaram que a colaboração entre adultos e crianças é decisiva para que esses conceitos amadureçam. Essa abordagem reflete o que Dewey (2002) descreve como o “câmbio social” da aprendizagem, um processo no qual as ideias infantis são moldadas pela interação com o outro e com o mundo.

Na Austrália, pesquisas foram desenvolvidas e demonstraram como ambientes de brincadeira intencionais podem ser usados para introduzir conceitos científicos desde a primeira infância. Por meio do modelo *Conceptual PlayWorld (CPW)*, Fragkiadaki et al. (2020) mostraram que a aprendizagem científica pode emergir de atividades lúdicas e imaginativas, desde que os educadores utilizem estratégias adequadas, como o uso de analogias, a introdução da linguagem científica e a criação de conexões entre o cotidiano e o conhecimento científico. Essa linha de pesquisa, fortemente inspirada em

Vygotski e Dewey, mostra que a brincadeira, quando planejada intencionalmente, é uma poderosa ferramenta educativa.

Estudos realizados na Europa, como os de Larsson (2013) e Klaa e Öhman (2012), reforçam que o aprendizado científico na infância ocorre por meio das ações e experiências cotidianas. Larsson (2013) observou que as crianças entram em contato com fenômenos como a fricção ao brincar, empurrar ou deslizar objetos, mesmo sem ter consciência do conceito físico envolvido. Já Klaa e Öhman (2012), baseando-se no pragmatismo de Dewey, mostraram que o significado surge das interações práticas das crianças com a natureza e com os objetos ao seu redor, constituindo uma forma inicial de pensamento científico. Essas descobertas evidenciam o valor pedagógico dos espaços não formais, nos quais o conhecimento emerge da experiência concreta, da curiosidade e da ação.

1.3 A importância dos museus e espaços de ciências na educação não formal

De acordo com Marandino (2008), os museus são ambientes que favorecem aprendizagens multissensoriais e promovem experiências complementares ao ensino formal, integrando diferentes linguagens e ampliando o repertório cultural das crianças. Marandino (2005), acrescenta que as experiências nesses espaços vão além do entretenimento, constituindo-se como práticas educativas planejadas com base em modelos sociais e culturais, que fortalecem o vínculo entre museu e escola.

No Brasil, a Educação em Ciências é reconhecida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como uma área consolidada de pesquisa, que tem voltado sua atenção para os espaços não formais de ensino. Segundo Ovigli (2015), os programas de pós-graduação em Educação em Ciências vêm incorporando disciplinas e projetos voltados especificamente à educação em museus e centros de ciências. Essa tendência reflete a crescente valorização desses espaços como ambientes de aprendizagem científica e cultural. Para Martins (2006), a relação entre museu e escola é essencial, pois amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem fora do ambiente tradicional, enquanto Falcão (1999), e Gaspar (1993), destacam o potencial motivador dessas instituições em comparação aos métodos tradicionais de ensino.

Na mesma linha, Leite (2005), defende que a criança é um sujeito ativo e criador dentro dos espaços não formais. Mesmo diante de estruturas institucionalizadas, ela é capaz de subverter a ordem e construir significados próprios, tornando-se interlocutora da obra e do espaço. Ao reconhecer que a criança aprende por meio da interação entre emoção, pensamento e ação. Assim, a educação não formal deve ser compreendida não apenas como complemento à escola, mas como um campo autônomo e essencial de produção de conhecimento, onde a criança é autora de suas próprias experiências de aprendizagem.

Dessa forma, observa-se que a educação não formal na educação infantil, especialmente nos espaços museais e culturais, atua como um elo entre a ciência, a arte e a vida cotidiana. Ela possibilita que a criança aprenda de forma significativa, articulando o brincar, o pensar e o sentir. A partir das contribuições dos autores mencionados anteriormente, compreende-se que os espaços não formais são essenciais para o desenvolvimento integral da criança. Esses ambientes oferecem oportunidades de aprendizagem que unem curiosidade, diálogo e experimentação, tornando a educação infantil mais criativa, investigativa e humanizada.

Observando o dia a dia da realidade infantil, temos que concordar com Arce, Silva e Varoto (2011, p. 21), quando descrevem que “explorar o mundo científico para crianças

pequenas é trabalhar com uma das suas principais motivações: a curiosidade pelo mundo e pelos homens” assim na sua tentativa de entender o mundo, crianças são investigadores por natureza. Os museus com todas as suas variedades acervísticas abrem suas portas como um convite para explorar o passado, compreender o desenvolvimento e as atividades da humanidade e refletir sobre o futuro e desta maneira merecem ser destacados em todo mundo como ambientes importantes para o explorar infantil.

Podemos ressaltar a motivação dos estudantes junto as atividades disponíveis nestes ambientes em contrapartida a passividade dos métodos tradicionais de ensino. Estes ambientes contam com algumas especificidades que colaboram no processo de aproximação da ciência ao cidadão comum (Dinis e Pimentel, 2012). No entanto, para aprimoramento adequado destes espaços e melhor aproveitamento das práticas complementares utilizadas, pesquisas na área de educação devem ser implementadas, entre outros contextos, propiciando também, a formação de professores mais aptos aos diálogos junto as necessidades das comunidades e do educar no mundo moderno (Ovigli, 2009). Neste contexto, as práticas realizadas com educadores nos espaços museais são de grande importância, pois, desta forma, surgem grandes possibilidades de ações conjuntas que possibilitam processos educativos mais completos, dinâmicos e integradores, contribuindo para a aprendizagem de educandos e educadores (Diniz e Pimentel 2012).

1.4 Planejamento e organização dos espaços para atividades em Museus de ciências

A relação Museu-escola não é novidade e é vista com tamanha proximidade que alguns autores escrevem a respeito da pedagogia museal há algum tempo (Allard et all 1996). Na pedagogia museal a discussão concentra-se na utilização de artefatos como estratégia pedagógica destinada a despertar a imaginação e entusiasmo dos estudantes pelas ciências e harmonizar os seus mundos social e científico (Watermeyer, 2015). Com este intuito, devem ser pensados os espaços e as práticas pedagógicas em um museu de ciências.

A infância contemporânea convive com a presença constante de telas, celulares e jogos digitais, o que traz novos desafios pedagógicos (Livingstone, 2018). Os museus, ao proporcionarem experiências presenciais, interativas e coletivas, oferecem alternativas enriquecedoras frente ao consumo passivo de conteúdos digitais.

O planejamento de exposições e oficinas em espaços museais exige uma compreensão ampla de que esses ambientes não se restringem à transmissão de conteúdos, mas constituem-se como locais de construção ativa de significados. Exposições e oficinas museais devem ter a capacidade de traduzir conceitos científicos complexos em linguagens acessíveis às crianças, promovendo compreensão e engajamento (Gaspar, 2012). O ensino de ciências, nessa etapa da educação, deve oportunizar um espaço em que as ações estejam centradas no processo de desenvolvimento da criança, priorizando habilidades como observação, questionamento, negociação de ideias e experimentação; fazendo com que as crianças busquem informações úteis dentro de um contexto que lhes seja significativo (Miranda; Pierson; Ruffino, 2005).

A disposição espacial das exposições deve ser pensada para favorecer a autonomia e a exploração ativa do visitante, sobretudo no caso das crianças. Segundo Falk e Dierking (2000), a configuração espacial influencia diretamente o engajamento e a autonomia. Estes autores destacam ainda que a experiência museal é moldada por fatores contextuais pessoais, sociais e físicos, o que significa que a circulação fluida, o

acesso e a disposição dos objetos e a sinalização clara são determinantes para a aprendizagem influenciando diretamente no processo educativo.

O planejamento das exposições e oficinas museais voltadas para a infância exige a integração entre aspectos pedagógicos, comunicacionais e espaciais. O museu não deve ser entendido apenas como um repositório de informações, mas como um espaço de construção de experiências educativas significativas (HEIN, 1998). Para a geração atual, exposições estáticas não costumam ser tão impactantes como as exposições interativas que permitam a manipulação ou associação dos objetos com a vida contemporânea. Exposições estáticas podem ser enriquecidas por dispositivos multimídia, jogos educativos, simulações, recursos interativos ou associações que permitam a transposição daquele objeto ou conteúdo para o dia a dia ou que sejam realizadas associações com conteúdos rotineiros.

Quando bem planejados os museus ampliam sua capacidade essencial para a vida moderna. Segundo Marandino (2008), os museus possibilitam aprendizagens que envolvem diferentes linguagens, promovendo experiências multissensoriais e complementares ao ensino formal. Corroborando com esta autora Gaspar (2012), apontam que sensações visuais, textuais, táteis, digitais são eficientes na comunicação e passagem de conteúdos, favorecendo a aprendizagem de públicos distintos, respeitando ritmos e estilos cognitivos variados. No entanto, sem um planejamento adequado esta comunicação não se torna possível. Com este pensamento, segundo Marandino (2005), descreve que os museus geram programas e projetos, baseados em modelos sociais e culturais favorecendo novas experiências e aprendizados.

Carvalho e Lopes (2016), contextualizam que museus possuem um enorme potencial no desenvolvimento de momentos lúdicos de aprendizagem para o público infantil, desde que se diminua a lacuna nos estudos teóricos que elucidam as especificidades da infância nesses espaços. Assim, afirmamos também que o lúdico deve estar presente sendo estimulado em cada espaço e planejado especificamente de acordo com a finalidade de cada atividade.

De acordo com Rau (2013), o lúdico na educação infantil, além de proporcionar prazer às crianças, contribui para a aprendizagem, colaborando com a formação social, cognitiva e afetiva. A aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que a criança já conhece (Mortimer, 2000, p. 36), este fato permite uma conexão direta do ensino formal das escolas com as ações realizadas no museu viabilizando um maior sucesso no aprendizado. Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012) sinalizam que o fato de a criança já ter escutado uma vez algumas palavras ou conceitos, facilitará sua aprendizagem e compreensão futura, desde que haja uma adequação da linguagem, sem distorção dos conceitos. Contudo, nem sempre esses conceitos científicos são apresentados nas escolas e aqui entra o papel de grande importância a dos espaços não formais como os museus e/ou espaços de ciência.

De acordo com Hein (1998), a aprendizagem em museus é fundamentalmente construtivista: o visitante não apenas recebe informações, mas constrói significados a partir das experiências propostas. Essa característica torna os museus ambientes privilegiados para a popularização de conceitos científicos que, muitas vezes, apresentam elevado grau de abstração quando trabalhados apenas em sala de aula. Nesse sentido, museus universitários e espaços de ciência desempenham papel estratégico na democratização do acesso ao conhecimento científico, criando pontes entre a pesquisa acadêmica e o cotidiano das crianças. Segundo Mora (2007), entre as últimas tendências nas visitas aos museus, especialmente aos de ciência, destaca-se uma

abordagem cada vez mais próxima a um processo de questionamento, a fim de que o visitante consiga descobrir, analisar e interpretar o acervo ao seu passo e segundo suas necessidades e interesses.

Atividades museais precisam marcar a memória das crianças e possibilitar reflexões sobre questões científicas e sociais atuais, despertando a curiosidade e o interesse pela ciência (Falk; Dierking, 2016). Experiências vivenciadas em museus e espaços de ciência têm impacto duradouro na memória infantil, muitas vezes ultrapassando os limites do momento da visita. Segundo Falk e Storksdieck (2005) a aprendizagem em museus é cumulativa, distribuída ao longo da vida e integrada às experiências pessoais dos visitantes.

Dentro deste contexto, Marandino (2008) ressalta a importância da mediação museal, realizada por monitores, educadores ou mesmo pelas próprias exposições, segundo a autora, esta mediação possibilita que fenômenos científicos sejam contextualizados, exemplificados e experimentados de forma prática pelos visitantes. Para Franco (2012), os museus constituem espaços de diálogo entre visitante, objeto e mediador, o que favorece a apropriação de conteúdos científicos conectados com a realidade contemporânea. Desta maneira, podemos enxergar que o mediador através de suas falas tem a capacidade de direcionar o público para melhores resultados na contextualização dos elementos apresentados.

Do ponto de vista psicológico, Vigotski (2007) ressalta que o desenvolvimento infantil se apoia em interações sociais significativas. Assim, atividades museais que envolvem diálogo, colaboração e participação ativa promovem aprendizagens mais profundas, pois articulam emoção, cognição e interação social. Além disso, a conexão entre experiência e afeto é um ponto central. Dewey (1938) já destacava que experiências marcantes ocorrem quando há envolvimento emocional. Em museus, esse envolvimento pode ser despertado pelo contato direto com objetos, pela participação em oficinas criativas ou pela mediação de educadores que valorizam a curiosidade infantil. Quando a criança se vê tocada por uma vivência, a aprendizagem tende a ser mais significativa e duradoura.

Outro aspecto relevante é a capacidade que os museus têm de abordar temas atuais e socialmente relevantes, como mudanças climáticas, pandemias, biodiversidade ou tecnologias emergentes. Hooper-Greenhill (2007) afirma que museus contemporâneos são agentes culturais ativos, que não apenas preservam memórias, mas também promovem debates sociais. Para a infância, esse aspecto é fundamental: vivências ligadas a problemáticas atuais estimulam a consciência crítica e a formação de valores voltados para a cidadania e a sustentabilidade.

Portanto, as vivências museais devem constituir experiências que marcam trajetórias pessoais, despertam interesse contínuo pela ciência e possibilitam que as crianças se reconheçam como sujeitos ativos no enfrentamento de desafios contemporâneos. Como aponta Hein (1998), o museu é um espaço de aprendizagem construtivista, em que o visitante interage com os objetos, contextos e narrativas, atribuindo sentidos a partir de suas próprias experiências prévias

1.5 Vivências no Espaço Ciência da UNIFAL-MG

Alfenas está localizada no Sul de Minas Gerais entre três capitais da região Sudeste (Rio de Janeiro - 448 km, São Paulo - 307 km e Belo Horizonte - 337 km). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é uma cidade considerada como de porte médio, a população em 2022 era de 78.970. Apesar de sua

origem agropecuária, este município tem se destacado em toda região como um polo de assistência à saúde o que parece estar diretamente associado ao fato de sediar duas universidades importantes para o sul de Minas, com um número relevante de estudantes da área da saúde. No entanto, Alfenas quase não possui oferta de lazer e cultura. Museus no município existem apenas na UNIFAL-MG e pouquíssimas unidades museais podem ser localizadas em cidades próximas. O Sistema de Museus da UNIFAL-MG, onde está localizado o Espaço Ciência da Universidade, está sediado em um prédio da década de 30 e corresponde ao único espaço de toda a região sul mineira com uma proposta direcionada à ciência, tecnologia e saúde que atua diretamente no atendimento ao público escolar da região com intuito de disseminar o conhecimento científico.

As exposições e oficinas do Espaço Ciência da UNIFAL-MG têm sido organizadas para receber crianças de todas as idades trabalhando conteúdos específicos direcionados ao público infantil para divulgação científica. O espaço foca nas áreas de biologia e saúde abordando principalmente as temáticas de células, corpo humano, saúde e doença utilizando modelos tridimensionais, exemplares de espécies biológicas e materiais didáticos produzidos pelo próprio museu adequados para as necessidades do público.

De acordo com Livingstone (2018), a inovação em contextos museais não deve ser confundida exclusivamente com o uso de tecnologias digitais, ainda que estas tenham um papel relevante. Inovações podem surgir a partir de materiais didáticos criativos, narrativas envolventes, mediações dinâmicas e da integração com elementos da vida cotidiana das crianças. Como observa Marandino (2008), a mediação pedagógica é essencial para que os conteúdos científicos sejam ressignificados, tornando-se compreensíveis e relevantes, é a chave para transformar conteúdos abstratos em experiências compreensíveis e significativas. Dentro desta premissa temos trabalhado para planejar nossas atividades com muito zelo.

O princípio de que o lúdico pode criar inúmeras condições para o desenvolvimento de habilidades defendido por Almeida e colaboradores (2016), é sempre considerado no planejamento de cada uma de nossas oficinas. Segundo estes autores, é por meio das aulas práticas escolares que os alunos interagem e desenvolvem senso investigativo uma vez que a apresentação de novas informações, inclusive utilizando recursos lúdicos, pode favorecer a aprendizagem significativa, ampliando o interesse pelas aulas e despertando a curiosidade. No entanto, na área de biologia celular, como em tantas outras, tais práticas nem sempre podem ser oferecidas na escola da maneira desejada, devido a diversos fatores como a falta de recursos adequados, tempo limitado e até dificuldades na compreensão do conteúdo por parte de professores (Chavan 2016). Neste contexto, as práticas e vivências realizadas em museus e espaços de ciência tornam-se ferramentas de grande importância para complementar esta lacuna.

Ressalta-se ainda, a relevância de atividades de ciências e divulgação científica na vida contemporânea devido às mídias digitais. Pais e colaboradores (2019) destacam que as crianças convivem com tecnologias muito diferentes das que existiam antigamente e os meios de comunicação utilizados para novas descobertas são de fácil acesso disponibilizando informações rápidas. Contudo, como a veracidade destes conteúdos nem sempre é confiável, torna-se imprescindível atrair a atenção do público infantil para atividades com intencionalidade educativa nas áreas de ciências e saúde possibilitando uma alfabetização e letramento científico cada vez mais precoces. Com este propósito, as oficinas do Espaço Ciência UNIFAL-MG fazem uso de recursos pedagógicos diversificados, buscando impactar crianças e transmitir de maneira clara e significativa os conceitos científicos almejados. Embora o foco principal deste artigo sejam as oficinas realizadas à educação infantil e ensino do fundamental I, o mesmo

olhar cuidadoso pode ser observado na elaboração das oficinas museais, nas expografias e no preparo dos roteiros das visitas guiadas para todos os públicos.

Segundo Dewey (1938), a experiência educativa deve estar atrelada à ação. Por isso, atividades que permitam à criança manipular, experimentar e interagir são fundamentais. Oficinas práticas, jogos educativos, dramatizações e simulações científicas são recursos que potencializam a aprendizagem, uma vez que estimulam a memória de longo prazo e a construção de significados (Storksdieck; Falk, 2005). A diversidade de recursos pedagógicos, desde objetos manipuláveis até experiências sensoriais, permite aproximar os conceitos científicos do universo infantil. Segundo Piaget (1971), a criança aprende a partir da ação sobre o objeto; nesse sentido, materiais que possam ser tocados, manipulados, experimentados e que estimulem a atividade coletiva facilitam o processo de aprendizagem. Além disso, a mediação deve favorecer o diálogo e a problematização, alinhando-se à perspectiva freireana de educação dialógica (Freire, 1996).

Concordamos com Marandino (2008) quando ressalta que é fundamental planejar a comunicação científica, garantindo clareza, acessibilidade e estímulo à reflexão crítica. Não adianta ter um bom material desenvolvido se ele não for bem aplicado. Assim, para orientação do monitor ou mediador precisamos de um roteiro adequado que direcione a formação deste indivíduo e o capacite para auxiliar na instigação das relações entre a criança e o objeto. As especificidades cognitivas da infância devem ser consideradas e para tanto, é fundamental que os conteúdos sejam selecionados e roteirizados de acordo com cada faixa etária. A linguagem deve ser acessível sem perder o rigor científico possibilitando que a criança se aproprie do conteúdo de acordo com a sua realidade cultural e sua desenvoltura, possibilitando que a criança não apenas compreenda, mas também questione e elabore novas ideias. Desta maneira, em nossas exposições e oficinas museais articulamos ciência, ludicidade e pedagogia, na tentativa de oportunizar a alfabetização científica e o diálogo com os desafios contemporâneos da infância estimulando favorecer o desenvolvimento integral da criança e a formação de sujeitos mais críticos, criativos, capazes de compreender melhor o mundo que os cerca e terem mais clareza para tomada de decisões.

Dentro deste contexto, o treinamento adequado da equipe torna-se imprescindível. Quando a temática é a formação de pessoal qualificado para a atividade museal temos que concordar que existem grandes desafios a serem vencidos pois é uma tarefa bastante complexa conseguir traduzir o conhecimento científico, sem simplificar demais ou correr o risco de distorcer o conteúdo, principalmente porque lidamos com crianças e outros públicos com diferentes níveis de conhecimento prévio.

A utilização de uma linguagem apropriada pelos monitores está diretamente associada à interação e motivação do público (nosso caso as crianças), bem como a compreensão e a apropriação dos conteúdos das exposições e oficinas. Neste aspecto nos baseamos em Silva e Oliveira (2011), que é necessário expressar-se de forma clara, simples, objetiva, divertida, correta utilizando linguagem adaptada para a idade dos visitantes. Estes autores ainda acrescentam que a explicação deve ser feita com dedicação, amor e felicidade, para auxiliar os visitantes no entendimento dos conceitos, o que é observado com frequência em nossos espaços.

Aqui, fica evidente, a importância de monitores conscientes do papel que desenvolvem e a necessidade constante de formação continuada destes profissionais. No entanto, embora bastante clara a importância deste sujeito, poucos museus contam com guias especializados e sua função é desempenhada, por outro tipo de profissionais na forma de colaborações voluntárias (Mora, 2007, p. 22), o que não difere da nossa realidade, onde trabalhamos com estudantes de graduação que atuam como voluntários,

como bolsistas temporários ou realizam estágio curricular, em busca de formação complementar. Segundo Barzano (2008), a realização dos estágios supervisionados em espaços não formais é de grande importância para a formação de futuros professores. Porém não devemos desconsiderar o estudante de bacharelado o qual busca o Museu motivado a desenvolver diversas habilidades que variam desde a perda da timidez, a interação com diferentes públicos, a afinidade com crianças, o desejo de trabalhar na divulgação científica ou até mesmo aquele que é movido apenas pela curricularização da extensão universitária. Devido a grande flutuação de discentes em nossos espaços, semestralmente realizamos cursos de formação para cada atividade planejada. Inicialmente estes acadêmicos auxiliam nas visitas e com a prática adquirida podem trabalhar como responsáveis pelo monitoramento das visitas e oficinas. Alguns ficam por mais tempo e começam a conseguir contribuir na elaboração de roteiros, expografias e produção de materiais.

A equipe do Espaço Ciência tem organizado seus espaços e atividades contando também com a colaboração dos graduandos dos cursos de licenciatura e bacharelado e com os docentes da área de educação e saúde da universidade. Atualmente além da exposição principal “Da célula ao corpo humano” aberta para todos os públicos, costumamos trabalhar com exposições temáticas temporárias e realizamos diversas oficinas com temáticas focadas nas áreas de biologia e saúde. As atividades são planejadas e desenvolvidas de acordo com contextos sociais, temas levantados junto aos visitantes ou baseadas em solicitações escolares. Muitas unidades escolares relatam dificuldades, por falta de recursos didáticos, financeiros ou dificuldades de formação do professor, para trabalhar determinados conteúdos. Uma das maiores contribuições dos museus de ciência para a educação não formal está na sua habilidade de traduzir conteúdos científicos complexos em linguagens acessíveis. Com esta premissa, as metodologias empregadas variam desde a utilização de modelos didáticos, contação de histórias científicas e jogos sensoriais, experimentos simples e discussões participativas. Uma mesma temática, como por exemplo a biologia celular, costuma ser trabalhada em oficinas diferentes conforme a faixa etária desejada com conteúdo e estratégias apropriadas.

A tabela I apresenta um resumo das cinco oficinas mais procuradas nos dois últimos anos para as crianças da educação infantil e ensino fundamental I apresentando o conteúdo científico abordado e as estratégias pedagógicas utilizadas em cada uma delas.

Tabela 1 – Oficinas infantis do Espaço Ciência da UNIFAL-MG

Atividade	Conteúdo Científico	Público-alvo	Estratégia pedagógica
Oficina “Construindo Células”	Conceito de células e apresentação de diferentes tipos celulares. Conceito de tecidos, órgãos e sistemas	Educação Infantil e Ensino Fundamental I	Apresentação em multimídia, modelos didáticos 3D de diferentes tipos células, massinha de modelar para construção de células e tecidos.
Oficina “Eu e o Meu Corpo”	Anatomia e fisiologia básicas dos sistemas do corpo humano.	Anos iniciais do Ensino Fundamental I	Apresentação multimídia, manipulação de modelos 3D.
Oficina “O bebê na Barriga da Mamãe”	Desenvolvimento embrionário, fetal, anexos embrionários e parto	Educação Infantil e anos iniciais do ensino fundamental I	Teatro de fantoches, apresentação de modelos 3D, debates sobre o assunto com as crianças

Oficina “Meus Parasitas”	Parasitoses endêmicas, cuidados com a saúde e higiene.	Educação infantil e ensino Fundamental I	Apresentação multimídia, Exibição de vermes e demais parasitas conservados, manipulação de modelos didáticos 3D e jogo de tabuleiro
Oficina “O mundo Invisível”	Vírus, fungos e bactérias, interações com o ser humano e o ambiente, doenças e utilidades.	Ensino fundamental I	Apresentação de vídeo, modelos tridimensionais de fungos, vírus e bactérias, e massinha de modelar para construção de vírus, fungos e bactérias

A oficina “Construindo Células” (Figura 1 A-D) mostra para as crianças um vídeo a respeito de diferentes células do corpo humano. É apresentado o conceito de células, de organismos unicelulares e multicelulares, de tecidos, órgãos e sistemas que compõem o corpo de todos os seres vivos. Modelos didáticos de diferentes tipos celulares são manuseados e algumas células são observadas ao microscópio (parte da oficina que faz bastante sucesso). As crianças são convidadas no final da oficina a construir células diferentes e formarem tecidos com massinha de modelar. Nestas construções é perceptível a sedimentação de conceitos, muitas crianças constroem células diferentes, tecidos com o mesmo tipo celular ou tentam ainda reproduzir seres unicelulares ou pequenos organismos. Durante as oficinas são anotadas as manifestações infantis que demonstram raciocínio lógico e apropriação de conhecimento como: “As células são como tijolinhos moles que constroem o nosso corpo e cada lugar tem um tijolinho diferente” – 6 anos ou “As formigas são muito pequenas mas também tem muitas células porque tem antena, coração e olho” 7 - anos e “Tudo que a célula precisa o sangue leva para ela” - 9 anos. Avaliando as questões pertinentes durante as dinâmicas, as afirmativas apresentadas no final da oficina e as “obras” em massinha de modelar, podemos afirmar que através desta oficina, mesmo crianças pequenas, conseguem absorver o conteúdo, fazer associações diretas com o seu corpo e com os animais.

Em “*Eu e o Meu Corpo*”, (Figura 1 E-G) uma animação multimídia localiza os diferentes sistemas no corpo humano e através de modelos anatômicos que podem ser manipulados pelas crianças são oportunizadas vivências diversificadas que auxiliam na aprendizagem sobre anatomia e fisiologia básica, permitindo as crianças estabeleçam relações entre ciência e o próprio corpo. Nesta oficina crianças têm a oportunidade de desmontar e montar um torso humano, um cérebro, um coração e um olho, podem manusear modelos de rins e pulmões e analisar modelos anatômicos que permitem a visualização de pés e mãos com todas as suas estruturas. O modelo de maior sucesso, no entanto, costuma ser um esqueleto em tamanho real, que as crianças batizaram de Onofre. Manuseando o Onofre costuma surgir sempre a discussão se o osso tem vida. Perguntas e afirmações das crianças durante o desenvolver desta oficina também mostram como a aprendizagem vai se construindo através do lúdico e de analogias de acordo com as observações realizadas e o conhecimento que já trazem consigo. “O pulmão deste lado aqui é menor para poder caber o coração” - 6 anos e “A pele é como a roupa do corpo – 7 anos”. Nesta oficina aparecem muitas perguntas curiosas mostrando o desejo de entender o próprio corpo e a grande imaginação das crianças na tentativa de encontrarem respostas por si só para os seus questionamentos. “Como faz o soluço, é porque o ar volta?” -10 anos. “A gente tem dor de barriga porque a barriga mexe muito para misturar a comida e fazer o cocô, não é verdade?”- 9 anos “Em pessoas velhinhas o coração bate muito fraquinho, por isso elas morrem?” - 5 anos.

Figura 1 – Fotografias da Oficina Construindo Células (A-D) onde podemos observar: (A) crianças do 1º ano do ensino fundamental chegando na exposição de biologia celular do Espaço Ciência da Unifal-MG; (B) Estudantes do 4º ano do ensino fundamental manipulando os modelos celulares, (C) Crianças do infantil observando células ao microscópio e em (D) crianças construindo células e tecidos. As fotografias E-F são correspondentes a oficina Eu e meu Corpo. (E) Detalhe da exposição de modelos didáticos do Espaço Ciência onde costuma ficar o esqueleto Onofre (F) Crianças da pré escola desmontando um modelo didático de olho com a professora responsável pela oficina. (F) aluno do 5º ano do ensino fundamental discutindo com a professora como o cérebro fica alojado no crânio.



Fonte do Autor.

Na oficina “O Bebê na Barriga da Mamãe” (Figura 2 A-C), através de um teatro de fantoches os pequenos de 4 a 8 anos se envolvem na história do menino Augusto que vai ganhar uma irmãzinha e pergunta para a vovó Marlene como o bebê está se desenvolvendo na barriga da mamãe. Através da interação com os monitores, a vovó Marlene utiliza de modelos tridimensionais que são manipulados pelas crianças e demonstra todo o desenvolvimento embrionário e fetal no ventre materno. Os anexos embrionários são apresentados às crianças e elucidado como cada um deles funciona. É oportunizado e incentivado o diálogo com os fantoches de forma a construir uma discussão direcionada para as dúvidas de cada grupo infantil. As perguntas que a vovó Marlene costuma responder costumam ser bem diversificadas mostrando a importância de trabalhar a temática com os pequenos. As crianças costumam perguntar como o bebê

come, se ele faz xixi ou solta pum, como ele cabe apertadinho na barriga e até mesmo porque a mamãe precisa dormir para o médico abrir a barriga. As associações realizadas dentro deste contexto também têm se mostrado bastante interessantes como por exemplo: “O neném primeiro é uma sementinha igual um feijão e depois ele vai formar tudo que a gente tem igual a um transformer” - 5 anos ou o “O bebê só pode nascer quando ele consegue tomar leite” - 4 anos. Muitas vezes a realidade das crianças é trazida para a oficina e precisamos lidar com questões delicadas para os pequenos como por exemplo: “Porque o bebê que estava na barriga da minha mãe desmanchou?” - 6 anos” ou situações engraçadas como: “Eu não gosto de carne, mas eu comia quando tava na barriga dela, só por isso eu nasci forte” – 5 anos. O impacto e as vivências desta oficina tem sido muito pertinente e um outro artigo está sendo redigido apenas sobre esta atividade, A oficina “*Meus Parasitas*” (figura 2 D-E), permite que as crianças tenham contato com espécies de parasitas conservadas em álcool, que manipulem modelos didáticos de vermes e protozoários gigantes e que tragam suas vivências para as discussões sobre saúde e doença. É realizado um debate consciente sobre cuidados de higiene e saneamento e as crianças aprendem a lavar as mãos de maneira adequada utilizando uma luva cirúrgica e tinta colorida. O impacto desta atividade é também perceptível pelas associações e observações que as crianças conseguem realizar e pelos questionamentos formulados como por exemplo: “Olha só quando lavo a mão com a tinta eu não pinto meu dedo direito, é lá que ficam as bactérias?” – 8 anos” Ou “Esta coisa enorme fica dentro da barriga por isso que quem tem verme deve comer muito - 8 anos”

A última oficina da qual vamos falar a de “O Mundo invisível” que também inicia com um vídeo, uma pequena animação infantil sobre vírus e bactérias, são manuseados modelos tridimensionais gigantes e apresentadas fotos de microscopia. Na sequência é discutido sobre o que são organismos patogênicos, falamos de vacina e higiene. Depois identificamos alguns micro-organismos que causam doenças e outros que tem grande importância para o meio ambiente e para os seres humanos sendo associados a processos importantes do nosso organismo, da indústria alimentícia, farmacêutica, ao processo de decomposição. No final da oficina as crianças têm a oportunidade de criar seus próprios fungos, vírus e bactérias com massinha de modelar e fazem reflexões bastante pertinentes quando são questionadas sobre o que aprenderam: “Vírus não podem ter olho e boca como no desenho porque eles não tem nem células” - 9 anos, “As bactérias são muito pequenas que cabem em todos os lugares” -7 anos, “Eu não sabia que no yakult tem uma bactéria boa eu achava que todas eram malignas” - 8 anos ou ainda, “eu aprendi que bactérias são os bichinhos que comem as pessoas mortas” - 6 anos.

Figura 2 – Fotografias da Oficina “O Bebê na Barriga da Mamãe” (A-C), onde podemos observar: (A) crianças participando do teatro de fantoches com o Augusto e a vovó Marlene; (B) Material didático utilizado na oficina; (C) Crianças do infantil manipulando os bebês em diferentes fases de desenvolvimento. Fotografias (D-E) são da oficina “*Meus Parasitas*” onde podemos observar: (D) a curiosidade das crianças do 10. Ano do ensino fundamental ao observarem espécies de vermes e outros parasitas conservados em formol; (E) parte do material didático utilizado na oficina. A Oficina Mundo invisível esta representada pelas imagens (F-H). Em (F) destacamos, vírus, fungos e bactérias modelados por uma criança do 1º. ano do ensino fundamental. (G) Mostra um vírus criado por uma criança do 3º ano do ensino fundamental. (Este vírus foi responsável por levantar a polemica que está errado nos desenhos vírus terem olhos a partir da observação de uma outra criança da mesma turma quando viu o vírus criado pelo colega); (H) ilustra alguns dos modelos de vírus criados pela equipe do Espaço Ciência da UNIFAL-MG utilizados na oficina.



Fonte do Autor.

Considerações Finais

A educação não formal desempenha um papel essencial na formação das crianças, ao ampliar as possibilidades de aprendizagem para além dos limites da sala de aula. O contato na infância com espaços não formais como os museus de ciências, é estimular a abertura para o novo, a aprendizagem por meio da experiência nesses locais permite que o conhecimento seja construído de maneira ativa e significativa. Na educação infantil, essas práticas têm especial relevância, pois ampliam o repertório de vivências das crianças, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social.

As crianças possuem uma curiosidade natural que as leva a explorar e questionar o mundo, e cabe aos educadores e mediadores orientar esse interesse para a construção do conhecimento. Ao vivenciarem experiências que estimulam a observação, a formulação de hipóteses e a comparação de ideias, desenvolvem uma compreensão mais ampla e crítica da realidade. Nesse sentido, o mediador tem papel essencial ao transformar a curiosidade infantil em aprendizado significativo, tornando a ciência uma prática viva e prazerosa que desperta autonomia e pensamento reflexivo.

Ao abordar temas como corpo humano, gravidez, saúde e doença, micro-organismos, meio ambiente e consumo consciente, o Espaço Ciência da UNIFAL-MG promove não apenas a alfabetização científica, mas também a formação cidadã, conectando ciência e sociedade em uma perspectiva de futuro sustentável (UNESCO, 2017; ONU, 2015).

Tais práticas encontram ressonância direta nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Agenda 2030 da ONU. A promoção da educação de qualidade (ODS 4) manifesta-se no compromisso de criar experiências inclusivas e equitativas, acessíveis a todas as crianças. O incentivo à saúde e bem-estar (ODS 3) se reflete em atividades que valorizam hábitos de vida saudáveis, compreensão do corpo humano e reflexão sobre a relação entre ciência, sociedade e qualidade de vida. Nesse sentido, os Museus e Espaços de Ciência deixam de ser apenas depositários de objetos e memórias, ou espaços que promovem apenas a alfabetização científica para se tornarem verdadeiros espaços de cidadania, em consonância com o que preconiza a UNESCO (2017) ao afirmar que a educação deve capacitar os indivíduos a agir com responsabilidade em relação ao futuro do planeta. Como destaca Hooper-Greenhill (2007), os museus são locais de produção cultural e social, e seu potencial educativo vai além da instrução, contribuindo para a construção de identidades, valores e práticas sociais que conectam a ciência e sociedade em uma perspectiva de futuro sustentável.

Podemos finalizar afirmando que Espaço Ciência da UNIFAL-MG pode ser considerado como um laboratório vivo de práticas educativas e formativas associadas a exposições científicas culturais. As atividades desenvolvidas neste espaço com crianças da educação infantil e dos anos iniciais demonstram que é possível abordar a ciência de modo leve, interativo e contextualizado. Ao transformar temas complexos em experiências lúdicas e sensoriais, o espaço tem contribuído para que as crianças compreendam melhor o mundo à sua volta e despertem o prazer pela descoberta científica. Essas vivências demonstram que a educação museal, quando bem planejada, potencializa a curiosidade natural da criança, estimulando a alfabetização científica em diferentes níveis.

Referencias

ALLARD M., et all. La visite au Musée. In Réseau. Canadá, p. 14-19, décembre1995/janvier, 1996.

ARCE, A; SILVA, D; VAROTTO, M. Ensinando ciências na educação infantil. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

AVILA, L. A. B., Matos, D. V. THIELE, A. L .P., RAMOS, M.G. A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de ciências e matemática Revista Signos, Lajeado, ano 38, n. 1, 2017.

BASSOLI F. O processo de apropriação da bioexposição “a célula ao alcance da mão” em um centro de ciências: desafios da mediação. Revista Ensaio, Belo Horizonte V.15 n1 p155-174, 2013

ALMEIDA, C. M. M de. PROCHNOW, T. R. LOPES, P. T. C. O uso do lúdico no ensino de ciências: jogo didático sobre a química atmosférica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *Revista Góndola: Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Barcelona, Vol. 11, nº 2,2016. Disponível em: <<https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/10161>> Acesso:03/06/2018

AVILA, L. A. B., Matos, D. V. THIELE, A. L .P., RAMOS, M.G. A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de ciências e matemática. *Revista Signos*, Lajeado, 38, n. 1, 2017.

BARZANO, M. A. L. Educação não-formal: Apontamentos ao Ensino de Biologia. *Ciência em Tela*, vol.1, n. 1, 1-5, 2008. Disponível em: < http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/Barzano_2008_

BISHOP-JOSEF, S. J., & ZIGLER, E. *The cognitive/academic emphasis versus the whole child approach*. In E. Zigler, W. S. Gilliam, & W. S. Barnett (Eds.), *The Pre-K debates: Current controversies and issues* (pp. 83–88). Baltimore: Brookes Publishing, 2011.

BRICCIA, V., CARVALHO A.M.P.C. Competências e formação de docentes dos anos Iniciais para a educação científica. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. v.18, n. 1, p. 1-22, 2016.

BROWN, S. E. *Bubbles, rainbows and worms. Science experiments for preschool children*. Mt. Rainier, MD: Gryphon House, 1981.

CARVALHO, C., LOPES T. *O Público Infantil nos Museus Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 41, n. 3, p. 911-930, jul./set. 2016

CHAVAN, R. Difficulties in Teaching Biology Concepts By Science Teachers At Upper Primary Level. *Aayushi International Interdisciplinary Research Journal*, 8(3), 10-18, 2016.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

CONEZIO, K., & FRENCH, L. Science in the preschool classroom: capitalizing on children's fascination with the everyday world to foster language and literacy development. *Young Children*, 57 (5), 12-19, 2002.

CRAHAY, M., & DELHAXHE, A. *Agir avec les rouleaux. Agir avec l'eau*. Bruxelles: Labor, 1988.

COPPLE, C., & BREDEKAMP, S. *Developmentally appropriate practices* (3rd ed.). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children, 2009.

COSTA E. G., ALMEIDA A. C. P. C. Ensino de ciências na educação infantil: uma proposta lúdica na abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). *Ciência & Educação*, Bauru, v. 27, e21043, 2021

COUTINHO, F. A., GOULART, M. I. M., PEREIRA, A. F. Aprendendo a ser afetado: contribuições para a educação em ciências na educação infantil. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, n.33, 2017

DEWEY, J. *The school and society. The child and the curriculum*. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

DEWEY, JOHN. *A escola e a sociedade e a criança e o currículo*. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 2002.

DEWEY, J. *Experience and education*. New York: Macmillan, 1938.

DINIZ, A.C.S PIMENTEL N.T. Aprendizagem em museus: concepções e perspectivas de professores em curso de formação no museu de ciências naturais PUC Minas. IV SEMINÁRIO DAS REDES INFORMAIS DE MUSEUS E ESPAÇOS CULTURAIS DE BELO HORIZONTE. 2012.

DRIVER, R. et al. Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, Abingdon, v. 23, p. 05-12, 1994.

ERGAZAKI, M., & ZOGZA, V. How does the model of Inquiry-Based Science Education work in the kindergarten: The case of biology. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 7 (2), 73-97, 2013.

ESHACH, H. *Science literacy in primary schools and pré-schools*. Netherlands: Spirnger, 2006.

FALCÃO, D. Padrões de interação e aprendizagem em museus e centros de Ciências 1999. 281 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Gestão e Difusão de Biociências) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. *The museum experience revisited*. Walnut Creek: Left Coast Press, 2016.

FALK, J. H.; STORKSDIECK, M. Learning science from museums. *History of Science*, v. 44, p. 127-145, 2005

FLEER, M. Early learning about light: mapping preschool children's thinking about light before, during and after involvement in a two week teaching program. *International Journal of Science Education*, 18 (7), 819-836, 1996.

FRANCO, Daniela. Museu: espaço dialógico de formação. *Em Aberto*, Brasília, v. 25, n. 88, p. 63-75, 2012.

FRANCO, Daniela; FERREIRA, Gustavo Lopes. Curiosidade e encantamento: a experiência estética dos visitantes de um Museu de Ciências. *Revista Museologia e Interdisciplinaridade*, Brasília, v. 4, n. 8, p. 85-103, 2015.

FRANCO, Daniela; FERREIRA, Gustavo Lopes. Curiosidade e encantamento: a experiência estética dos visitantes de um Museu de Ciências. *Revista Museologia e Interdisciplinaridade*, Brasília, v. 4, n. 8, p. 85-103, 2015.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRENCH, L. A.; WOODRING, S. D. Science education in the early years. In: SARACHO, O. N. E. SPODEK, B. *Handbook of research on the education of young children*. New York: Routledge, 2013, p. 179-196.

FROEBEL, F. *Friedrich Froebel's pedagogics of the kindergarten*. New York: D. Appleton and Company, 1909.

GASPAR, A. Museus e centros de Ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico. 1993. 173 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GOHM, M.G. *Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor*. São Paulo, Cortez, 1999.

GOHM, M.G. . Educação não-formal, educador(a) social e projetos sociais de inclusão social. *Meta: Avaliação*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 28-43, 2009

GOHN, M. G. *Educação não formal e cultura política*. São Paulo: Cortez, 2011.

GRAUE, M. E. *Ready for what?: Constructing meanings of readiness for kindergarten*. Albany, NY: SUNY Press, 1993.

HEDGES, H., & CULLEN, J. Participatory learning theories: A framework for early childhood pedagogy. *Early Child Development and Care*, 182(7), 921–940, 2012.

HEIN, G. E. *Learning in the museum*. London: Routledge, 1998.

HOOVER-GREENHILL, E. *Museums and education: purpose, pedagogy, performance*. London: Routledge, 2007.

HODSON, D.; HODSON, J. Science education as enculturation: some implications for practice. *School Science Review*, v. 80, n. 290, p. 17-24, 1998.

KAMII, C. *La connaissance physique et le nombre à l'école enfantine*. Approche piagetienne. Pratiques et Théorie, cahier n. 21. Genève: Université de Genève, 1982.

KAMII, C., & DE VRIES, R. *Physical Knowledge in preschool education: Implications of Piaget's theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall), 1978.

KAMPEZA, M. Preschool children's ideas about the Earth as a cosmic body and the day/night cycle. *Journal of Science Education*, 5 (1), 119–122, 2006.

LARSSON, J. Children's Encounters with Friction as understood as a Phenomenon of Emerging Science and as "Opportunities for Learning". *J. Res. Child. Educ.* 27, 377–392, 2013.

LEITE, M. *Museus de Arte: Espaços de educação e cultura*. In: LEITE, Maria Isabel; OSTETTO, Luciana Esmeralda (org.). *Museu, educação e cultura: Encontros de crianças e professores com a arte*. Campinas, SP: Papirus, 2005.

LIMA, M.E.C. C., Maués, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.08, n.02, p.184-198, 2006.

LIVINGSTONE, S. *Digital technologies in childhood and adolescence*. Oxford: Oxford University Press, 2018.

MARANDINO, M. *Museus de Ciências como Espaços de Educação* In: FIGUEIREDO, B. G.; VIDAL, D. G. (Org.). *Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna*. Belo Horizonte: Argumentum, 2005. p. 165-176.

MARANDINO, M. *Educação em museus: a mediação em foco*. São Paulo: Cortez, 2008

MARTINS, L. C. A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP. Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação, USP, 2006.

MILLER, J. The Physics of sound. Using a learning center to promote STEM development in early childhood. *Science and Children*, 54 (4), 34-40, 2016.

MIRANDA, R.; PIERSON, A. H.; RUFFINO, S. F. Se não vamos "ensinar ciências" por que querer levá-la para a educação infantil? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. *Anais [...]*. Bauru: APRAPEC, 2005. Disponível em: <https://cutt.ly/TQUat9T>. Acesso em: 3 mar. 2019.

MONTESORI, M. *Dr Montessori's own Handbook*. New York: Frederick Stokes and Company, 1914.

MORA, M. C. S. Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (orgs.). *Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p. 2126.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 11. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2006.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

ONU. *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Nova Iorque: ONU, 2015.

OVIGLI, D. F. B. Os saberes da mediação humana em centros de ciências: contribuições à formação inicial de professores. 2009. 230 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

OVIGLI, D. B Panorama das pesquisas brasileiras sobre educação em museus de ciências Rev. bras. *Estud. pedagog. (online)*, Brasília, v. 96, n. 244, p. 577-595, set./dez. 2015.

PAIS, H. M. D., SILVA, R. C. S., SOUZA, S .M., FERREIRA, A. R. O. A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1024-1035, feb. 2019.

PIAGET, J. *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris: Alcan, 1926.

PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

PERRET-CLERMONT, A. N. *Social interaction and cognitive development in children*. London: Academic Press, 1980.

POZO, J. I. Educação científica na primeira infância. *Pátio: educação infantil*, Porto Alegre, v. 10, n. 33, p. 4-7, 2012.

RAU, M. C. *A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica*. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2013.

RAVANIS, K. The discovery of elementary magnetic properties in pre-school age. A qualitative and quantitative research within a Piagetian framework. *European Early Childhood Education Research Journal*, 2 (2), 79-91, 1994.

RAVANIS, K., KOLIOPOULOS, D., & BOILEVIN, J.-M. Construction of a precursor model for the concept of rolling friction in the thought of preschool age children: a socio-cognitive teaching intervention. *Research in Science Education*, 38 (4), 421-434, 2008.

RAVANIS, K., CHRISTIDOU, V., & HATZINIKITA, V. Enhancing conceptual change in preschool children's representations of light: a socio-cognitive approach. *Research in Science Education*, 43 (6), 2257-2276, 2013.

RAVANIS, K. Early childhood science education: State of the art and new perspectives. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 284-288, 2017.

ROGOFF, B. *Observing sociocultural activity on three planes: Participatory appropriation, guided participation, and apprenticeship*. In K. Hall, P. Murphy, & J. Soler (Eds.), *Pedagogy and practice: Culture and identities* (pp. 58–74). Sage, 2008.

SIKDER, S.; FLEER, M. Small Science: Infants and Toddlers Experiencing Science in Everyday Family Life. *Res. Sci. Educ.* 45, 445–464, 2015.

SIKDER, S. Social situation of development: Parents perspectives on infants-toddlers' concept formation in science. *Early Child Dev. Care* 185, 1658–1677, 2015.

SIKDER, S.; FLEER, M. The relations between ideal and real forms of small science: Conscious collaboration among parents and infants–toddlers. *Cult. Stud. Sci. Educ.* 13, 865–888, 2018.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Mediadores de Centros de Ciências e os seus papéis durante as visitas escolares. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte: v.13, n.02 , p.47-64. 2011.

UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives*. Paris: UNESCO, 2017.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. *Atos de Pesquisa em Educação*, v. 7, n. 3, p. 853-876. 2012. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>. Acesso em: 26 fev. 2019.

VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, L. S. *Thought and language*. Cambridge Ma: MIT Press, 1962.

WATERMEYER R. Science engagement at the museum school: teacher perspectives on the contribution of museum pedagogy to science teaching. *British Educational Research Journal*, vol. 41, No. 5, October 2015, pp. 886–905. DOI: 10.1002/berj.3173.

XIMENDES, F. DO A., & PESSANO, E. F. C. O ensino de ciências na educação infantil: Um olhar docente sobre a formação das crianças. *Revista Contexto & Educação*, 38(120), e11525, 2023. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.1152>

WEIL-BARAIS, A. Heuristic value of the notion of zone of proximal development in the study of child and adolescent construction of concepts in physics. *European Journal of Psychology of Education*, 9 (4), 367-383, 1994.

ZIGLER, E., GILLIAMS, W. S., & BARNETT, W. S. *The Pre-K debates: Current controversies and issues*. In E. ZIGLER, W. S. GILLIAMS, & W. S. BARNETT (Eds.), Baltimore. MD: Brookes Publishing, 2011.