



# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## Contribuições de um Curso de Formação Continuada para a Promoção da Alfabetização Científica de Docentes no Museu da Terra e da Vida

*Contributions of a Continued Education Course for the Promotion of the Scientific Literacy of Teachers at Museu da Terra e da Vida*

Cristiane Pscheidt<sup>a</sup>; Leonir Lorenzetti<sup>b</sup>

**a** Museu da Terra e da Vida, Universidade do Contestado, Mafra, Brasil - cristiane.cenpaleo@unc.br

**b** Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil - leornirlorenzetti22@gmail.com.

### Palavras-chave:

Educação não formal. Museu. Alfabetização científica. Formação de professores.

**Resumo:** O artigo analisa as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida, a fim de promover a Alfabetização Científica dos professores de anos iniciais da rede pública de Mafra – SC. O estudo caracteriza-se como pesquisa de intervenção pedagógica, de natureza qualitativa, utilizando-se a metodologia de Análise Textual Discursiva. As transcrições dos diálogos e os diários de bordo foram utilizados para analisar a presença de indicadores de alfabetização científica para espaços não formais. Os indicadores: científico, institucional, interface social e estético/afetivo foram evidenciados e caracterizados, além do indicador emergente denominado pedagógico. O curso contribuiu para a articulação das atividades do museu com o contexto escolar, fomentou o aperfeiçoamento de docentes nos anos iniciais, bem como promoveu a alfabetização científica e ofereceu meios para sua prática.

### Keywords:

Non-formal education. Museum. Scientific literacy. Teacher training.

**Abstract:** The article analyzes the contributions of a continuing education course developed at the *Museu da Terra e da Vida* (Life and Earth Museum), aiming the promotion of the Scientific Literacy for initial years teachers of Mafra municipality public education (Santa Catarina State, Brazil). The study is characterized as a pedagogical intervention of qualitative nature, which uses the Discursive Textual Analysis methodology. Dialogues transcription and logbooks were used as sources to analyze the presence of scientific literacy indicators at non-formal spaces. Besides the Pedagogical emerging indicator, the following indicators were evidenced and characterized: scientific, institutional, social and aesthetic / affective interface. The course contributed to the articulation of the museum's activities with the school context, encouraging the improvement of science education in the early years, as well as scientific literacy and the means for its practice



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Introdução

Cada vez mais se reconhece a necessidade do desenvolvimento de propostas educativas diferenciadas. Propostas que sejam atraentes e ao mesmo tempo significativas e proveitosas para a aprendizagem. Propostas que contribuam para a construção de conhecimentos, envolvendo tanto as escolas como outros locais onde se pratica a educação não formal.

Segundo Marandino et al. (2003), é crescente a importância da elaboração de políticas e estratégias pedagógicas que auxiliem na compreensão e na constituição do conhecimento dentro e fora da escola. Os autores apontam que “a educação em ciências é uma prática social que vem sendo ampliada e desenvolvida nos chamados espaços não formais de educação e nas diferentes mídias” (MARANDINO et al., 2003, p. 1).

Dentre esses espaços e meios de divulgação do conhecimento estão os museus de História Natural. São instituições de educação não formal que possibilitam experiências diferenciadas e atrativas, proporcionando acesso facilitado a pesquisas e o contato com peças contendo materiais biológicos. Segundo Silva e Diniz (2011), a parcela mais numerosa de pessoas que visitam esses locais é composta pelo público escolar, entretanto, a procura por visitação vem se expandindo nos últimos anos por parte de todos os públicos.

Os museus mudaram muito com o passar dos anos. Nos séculos XVI e XVII eram compreendidos como gabinetes de curiosidades e somente após esse período se tornam espaços direcionados exclusivamente à pesquisa. Até que, mais tarde, entre os séculos XVIII e XIX, oportunizaram a visitação pública em suas exposições. Mas é preciso destacar que esse processo demandou tempo e foi articulado a diversas transições e inovações históricas. Desse modo, o museu “nem sempre teve esse caráter educativo e a compreensão dos museus como espaços de educação é relativamente recente se compararmos com o tempo de existência destas instituições” (COSTA, 2009, p. 55).

Segundo Schuwanke e Silva (2010, p. 682), o entendimento sobre a função social dos museus mudou significativamente nas últimas décadas: “os museus antes vistos como instituições que adquiriam e guardavam peças que poderiam vir a ser objetos de estudo no futuro, são considerados hoje locais de intensa atividade científica, cultural e educativa”. Cazelli et al. (2010) destacam que esse entendimento cultural e educativo se fortaleceu em meados do século XX, momento em que o papel educacional dos museus passou a ser reconhecido, principalmente a partir do advento dos museus científicos. Nesse momento os museus passam a ser identificados como espaços de Educação não formal, ambientes diferentes da escola, mas que possibilitam atividades educativas, constituindo importantes meios de acesso ao conhecimento.

A crescente procura por museus como forma de promover atividades educativas diferenciadas pode indicar a tendência de aprimoramento do processo de alfabetização científica (AC), como expõem Lorenzetti e Delizoicov (2001), ao afirmarem que a escola sozinha tem dificuldade em disponibilizar as informações científicas necessárias para a formação dos alunos, reforçando assim a relevância dos museus de ciências, por exemplo, para a promoção da alfabetização científica dos indivíduos. Cazelli et al. (1999) corroboram essa compreensão, ao expor que a educação em ciências não deve se limitar à escola, reforçando assim a relevância dos espaços não formais para a alfabetização científica dos indivíduos. Assim:

A escola deverá concentrar-se naqueles conceitos que são necessários para uma instrução científica, desenvolvendo paralelamente habilidades e atitudes necessárias para compreender os demais conteúdos que envolvem a ciência, seja no espaço escolar ou em espaços não formais (LORENZETTI, 2000, p. 46).

Como forma de potencializar a educação dos indivíduos é necessário que haja a articulação entre a escola e os espaços não formais, como os museus, os quais podem contribuir significativamente para a alfabetização científica.

O ensino de Ciências nos anos iniciais, com base nos propósitos da alfabetização científica, incentiva que este tenha ainda um maior envolvimento com o conhecimento. Facilita a compreensão e favorece o estabelecimento da relação da ciência e da tecnologia com os fenômenos cotidianos. A vantagem do contato desde cedo com os conhecimentos científicos se fortalece ao se considerar que “as crianças pequenas, inseridas nos primeiros anos da escolarização, possuem uma enorme curiosidade e desejo de compreender o mundo a sua volta” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 527).

O desenvolvimento da AC é um contínuo processo formativo, no qual a diversidade de espaços, de atividades e conhecimentos são fundamentais. Pensando nisso, não podemos limitar à escola a responsabilidade da formação e desenvolvimento crítico e científico, mais estendê-la a outras instituições, como as de educação não formal, visto que a diversidade se torna um complemento de grande importância.

Autores como Cazelli (1992), Lorenzetti (2000), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Auler e Delizoicov (2001), Chassot (2000, 2003), Krasilchick e Marandino (2004) defendem que a alfabetização científica abrange para além da capacidade de leitura e escrita dos indivíduos, mas a competência de compreender e expressar opiniões de forma crítica sobre assuntos científicos.

Compreende-se que a parceria entre museus e escola é necessária. Se essa relação for promovida de forma construtiva “o museu e a escola não aparecem mais como duas instituições culturais paralelas, mas como instituições complementares uma em relação à outra” (ALLARD; BOUCHER, 1991 apud MARTINS, 2006, p. 47).

Nessa perspectiva, é evidente o valor da interação entre essas instituições. No entanto, para que esta vinculação aconteça, é preciso fortalecer as relações do museu com a escola, com o ensino de Ciências, com os professores e com os alunos.

É a partir das considerações apresentadas que se ampara a escolha do museu como tema deste trabalho. O Museu da Terra e da Vida (MTV) é um museu de história natural com ênfase em paleontologia, funcionando vinculado ao Centro Paleontológico (CENPALEO), da Universidade do Contestado.

O CENPALEO foi criado em 1997 em virtude do descobrimento de fósseis na cidade de Mafra, em Santa Catarina. A instituição do Centro se deu vinculada à Universidade do Contestado-UnC, presente na cidade.

A imensa repercussão sobre a existência de material paleontológico na cidade desencadeou a criação de um espaço para salvaguarda e pesquisa dos fósseis resgatados no município. Em 1998, de acordo com Weinchultz (2016), o CENPALEO inaugurou oficialmente a sua primeira exposição de longa duração, dando início assim ao Museu da Terra e da Vida.

Desde a sua fundação, a equipe do CENPALEO, embora pequena, realizou inúmeras saídas de campo, contribuindo consideravelmente para o aumento do acervo do museu. O estudo desse material resultou em dezenas de trabalhos científicos, duas dissertações de mestrado e três teses de doutorado, além de participação em vários eventos científicos, relacionados à paleontologia e cursos de capacitação de professores na área da história natural (STRAPASSON, 2017, p. 75).

O CENPALEO, atualmente, conta com mais de 12.000 peças em acervo, sendo que aproximadamente 700 estão em exposição no Museu da Terra e da Vida. O MTV é um museu de história natural que dispõe de acervo paleontológico com ênfase no paleozoico do norte catarinense e sul paranaense, destacando-se pelo seu direcionamento temático, apresenta-se entre os principais acervos paleontológicos do Brasil. Conta com a visitação de estudantes da Educação Básica, do Ensino Superior, da Pós-Graduação, de professores e da comunidade em geral.

O interesse em pesquisar essa instituição deve-se ao fato da primeira autora atuar profissionalmente no Museu. Após algum tempo trabalhando no MTV, o envolvimento com as atividades pedagógicas desse espaço foi inevitável, entre ações e conversas com o grupo de trabalho, percebeu que as possibilidades de interação pedagógica do Museu são diversas e que muito ainda podem ser aprimoradas. Surgiu, assim, o interesse por aprofundar os conhecimentos nessa área, investigar o seu potencial educacional e estreitar a relação entre o Museu e as escolas municipais por meio do ponto que os une: a ciência.

Assim, a problemática delimitada para orientar este estudo se traduz na seguinte questão: quais as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu

da Terra e da Vida para a promoção da alfabetização científica dos professores dos anos iniciais?

Devido à grande demanda científica necessária para a formação dos estudantes, tornam-se indispensáveis as atividades em ambientes diversificados, como por exemplo os espaços de educação não formal, pois “as atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nestes espaços, aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, por exemplo, poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 7).

Considerando que estamos expostos diariamente a vários embates políticos, científicos, econômicos e sociais, precisamos estar bem apoiados nos diversos conhecimentos para que possamos nos posicionar e argumentar sobre os assuntos que nos envolvem. Dentre eles, a ciência e a tecnologia ocupam destaque no cenário atual.

É evidente que as delimitações de educação formal e não formal abrangem diversas discussões, entretanto, Cazelli (1992, 2005), Cazelli et al. (2010), Silva e Colombo Junior (2006), Gaspar (1993, 2006), Gadotti (2005) e Araujo et al. (2006) convergem no posicionamento sobre esse tema e destacam que a educação não formal se caracteriza por disponibilizar processos educativos flexíveis quanto aos currículos, seus conteúdos são adaptados ao nível de compreensão do visitante e podem envolver indivíduos em níveis de aprendizagem diferenciados em um mesmo momento, “desenvolve-se, assim, de acordo com os desejos do indivíduo, num clima especialmente concebido para se tornar agradável” (CHAGAS, 1993, p. 2).

Segundo Gohn (2014), o fato de a educação não formal apresentar um aprendizado flexível garante uma diversidade de práticas e experiências próprias a cada indivíduo, passando a ser “uma ferramenta importante no processo de formação e construção da cidadania das pessoas, em qualquer nível social” (GOHN, 2014, p. 42). Entretanto, mesmo havendo particularidades entre a escola e o espaço de educação não formal, não podemos estabelecer divisões exatas entre um e outro, visto que estão interligados.

Os museus são classificados como instituições não formais, sendo interessante destacar aqui que esse enfoque dado aos museus é relativamente recente e que é reflexo de grandes mudanças ocorridas em sua trajetória histórica. Nesse sentido, segundo Costa (2009), comparado ao tempo de existência das instituições museológicas, a compreensão dos museus como espaços educativos é relativamente recente.

Entretanto, destacamos que atualmente os museus são considerados espaços de intensas possibilidades educativas: “o museu é atualmente reconhecido por sua missão cultural, que além das funções de preservar, conservar, pesquisar e expor apresenta-se também como campo fértil para práticas educativas” (GRUZMAM; SIQUEIRA, 2007, p.

403). Segundo os autores, estas instituições têm o compromisso de estar à disposição da sociedade com o intuito de sensibilizar e conscientizar a todos sobre diferentes questões.

A Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, (BRASIL, 2009) especifica que, como instituições sem fins lucrativos, os museus conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem as coleções com finalidades educativas ou de preservação, estudo e contemplação; ainda servem para a exposição de coleções de diversos tipos: históricas, artísticas, científicas, técnicas entre outras, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.

Desta forma, consideramos que o museu é uma instituição com possibilidades bem diversificadas, é um espaço que proporciona experiências diferenciadas às vividas em sala de aula, apresenta os conhecimentos de forma peculiar e traz as complexas pesquisas ao conhecimento do público de forma a facilitar o seu entendimento.

As atividades dos museus, quando apoiadas nas propostas da alfabetização científica, apresentam muitas relações interessantes para a educação. Silva e Colombo Junior (2006) destacam que a educação neles desenvolvida não só pode como deve considerar a AC, sendo que esta deve ser promovida com o propósito da formação de cidadãos mais críticos e participantes ativos na sociedade em que estão inseridos. Gohn (2014) reforça essa ideia ao argumentar que quando a educação não formal é articulada com a escolarização, potencializa o processo de aprendizagem, com outras dimensões e estruturas. Partindo dessa ideia, os museus são espaços que podem contribuir significativamente para o processo de AC da população.

Museus e escolas são espaços sociais que possuem histórias, linguagens, propostas educacionais e pedagógicas próprias. Socialmente são espaços que se interpenetram e se completam mutuamente e ambos são imprescindíveis para formação do cidadão cientificamente alfabetizado (MARANDINO, 2001, p. 98).

Há um consenso sobre a importância da elaboração de estratégias educativas com experiências fora da escola. E de acordo com o referencial teórico, consideramos os museus espaços com diversas possibilidades educativas e que contribuem consideravelmente para a Alfabetização Científica.

Mesmo que na atualidade a relevância do ensino de ciências seja evidente, os professores demonstram dificuldade em ministrar muitas das temáticas relacionadas às ciências, como por exemplo a história natural, a paleontologia, a geologia, especialmente nos anos iniciais. Pesquisas apontam diversos obstáculos envolvendo as práticas escolares das ciências. Para Gohn (2014) o profissional que atua na escola atualmente se depara com diversas complicações: falta de material, formação deficitária, carência de recursos, de apoio, de tempo, etc.

Considerando que os professores necessitam estar a par de diversos conhecimentos, a formação tradicional e fragmentada que temos ainda hoje, apresenta brechas e não dá conta de

proporcionar os conhecimentos necessários para entender o funcionamento da Ciência e da Tecnologia. Além disso, importa ponderar que “o tornar-se professor, aprender a profissão, é um processo contínuo em que o docente aperfeiçoa sua prática a partir de reflexões fundamentadas em teorias de cunho metodológico” (AUGUSTO; AMARAL, 2015, p. 495). Portanto, torna-se fundamental a formação continuada dos docentes, para que estes troquem ideias, renovem seus conhecimentos e diminuam suas dificuldades.

Delizoicov, Lopes e Alves (2005), Pereira et al. (2011), Augusto e Amaral (2015) e Marandino (2008, 2015) entre outros, apontam a importância das formações continuadas para aprimorar os conhecimentos dos professores, “[...] pois não existe educação de excelente qualidade sem professor de boa qualidade. Nesse sentido, os programas de formação continuada ou permanente podem contribuir para a formação desse profissional” (PEREIRA et al., 2011, p. 2).

Estes momentos “devem ser em um espaço que favoreça a reflexão individual e coletiva, o diálogo entre diferentes disciplinas e a construção de práticas de sala de aula embasadas por teorias sólidas de ensino/aprendizagem” (AUGUSTO; AMARAL, 2015, p. 495).

Marandino (2015) destaca que é imprescindível o desenvolvimento de formação continuada de professores considerando temas relacionados aos museus. Portanto, os museus existentes próximos e acessíveis à escola devem ganhar destaque. Nos cursos de formação continuada os professores poderão “conhecer a história dessas instituições e o que vem sendo apontado as pesquisas sobre as possibilidades e desafios de ensino e aprendizagem por meio de visitas e outras ações educativas devem estar entre os conteúdos abordados (MARANDINO, 2015, p. 123), a partir dessas atividades é possível ampliar os conhecimentos dos professores e fortalecer as relações entre os museus, escolas e seus visitantes.

Assim, acreditamos que os espaços de educação não formal, especialmente os museus de história natural e ciência são locais de importantes contribuições para a educação formal, para o ensino de Ciências e para a Alfabetização Científica. “Cada espaço não formal de ensino possui potencial para promover uma infinidade de reflexões sobre temas que vão desde os mais próximos de assuntos do cotidiano até os relacionados às fronteiras da Ciência” (VAINE; LORENZETTI, 2017, p. 7). No entanto, para que estes realmente se articulem, é essencial o trabalho consciente do professor.

A formação continuada de professores no museu é uma ótima oportunidade de divulgar os conhecimentos e aproximar as escolas destas instituições, considerando que segundo Sousa e Carvalho Neta (2014), na formação inicial de professores pouco se fala sobre os saberes presentes nos museus. Os museus de Ciências possibilitam:

o aprimoramento dos conhecimentos biológicos, oportunidades de alfabetização científica dos professores em formação e maior contato com atividades de

divulgação científica; melhorias no processo de ensino-aprendizagem nas universidades e estreitamento das relações entre estas instituições e os museus, fomentando também o estabelecimento de parcerias acadêmicas; ampliar o nível de aprofundamento para compreensão estética do acervo e leitura das obras de arte da exposição; maior reflexão sobre a importância destes tipos de atividades e sobre as suas próprias práticas docentes;

- formação continuada e auto formação; reconhecer uma gama de oportunidades de utilização desses espaços como recursos didáticos complementares aos seus trabalhos como professores no âmbito escolar; corroborar para a formação de novos pesquisadores, interessados em investigar questões científicas relacionadas a esta área (SOUSA; CARVALHA NETA, 2014, p. 638).

Augusto e Amaral (2015) destacam que os cursos ofertados representam uma oportunidade de promover o encontro entre as pesquisas recentes e os professores inseridos nas escolas. Por meio dos cursos é possível uma maior aproximação e familiaridade com estes estudos, uma oportunidade de ampliar o contato e até mesmo instigar as novas reflexões sobre o tema da instituição. Gohn (2014, p. 41) reforça essa posição: “os programas e projetos da educação não formal devem cruzar, atuar e potencializar a educação formal, não como mera complementação, mas como diretriz estruturante”. Marandino (2008) destaca, ainda, que essa parceria deve possibilitar a interação entre as instituições, respeitando as particularidades de cada uma.

De acordo com o que foi discutido, percebemos que há a necessidade também de os museus direcionarem a atenção para os professores, para potencializar seus saberes e ainda para que realmente se estabeleçam parcerias e se amplie a relação entre museu e escola.

## **Metodologia**

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa na modalidade de intervenção pedagógica. Segundo Bauer e Gaskell (2011), a pesquisa qualitativa trabalha com a interpretação de realidades sociais e evita utilizar mensurações, sendo necessário um envolvimento maior com o meio pesquisado.

Já para Damiani (2012, p. 2) pesquisas de intervenção pedagógica “são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”.

Damiani et al. (2013, p. 60), por sua vez, afirmam que a pesquisa de tipo intervenção pedagógica se aproxima do que se entende como pesquisa-ação. No entanto, vários aspectos as diferenciam, um deles está no planejamento e implementação, os quais na pesquisa-ação envolvem todos os participantes. Já nas pesquisas de intervenção, as delimitações e direcionamentos são definidos pelo pesquisador “embora permaneça aberto a críticas e sugestões, levando em consideração as eventuais contribuições dos sujeitos-alvo da intervenção”.

Após a análise de um questionário que foi respondido por professores que atuam nos anos iniciais (PSCHEIDT; LORENZETTI, 2017) o planejamento do curso de formação continuada concebido na forma de oficinas pedagógicas, envolvendo temas de história natural com ênfase em paleontologia foi iniciado. O curso teve duração de 20 horas, tendo sido desenvolvido nos meses de junho e julho de 2017 para 13 professores, sendo 8 deles atuantes nos anos iniciais e 5 deles nos anos finais, na Rede Municipal de Mafra, no estado de Santa Catarina, Brasil. O curso foi desenvolvido no Museu da Terra e da Vida, e foi composto por seis módulos integrados, tendo como título “O Museu da Terra e da Vida e o Ensino de Ciências nos anos Iniciais: uma proposta didática para a formação continuada de professores” (PSCHEIDT, 2018).

Os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná. Os professores cursistas serão identificados como PC1, PC2, PCn.

O grupo de colaboradores do CENPALEO contribuiu com a delimitação dos conteúdos, atividades realizadas e informações necessárias para o andamento do projeto, sendo que cada integrante do grupo ministrou, pelo menos, um dos módulos propostos.

No módulo Integrado 1 enfatizou-se o conhecimento sobre os Museus de História Natural, abordando as temáticas: patrimônio, trajetórias dos museus, histórico do CENPALEO e explorando o Museu. O segundo, denominado Patrimônio Paleontológico, enfatizou o patrimônio paleontológico, a paleontologia, os fósseis e paleontologia e turismo. O terceiro envolveu Estrutura e Dinâmica da Terra, incorporando as temáticas Sistema Solar, estrutura da Terra e Dinâmica da Terra. O quarto envolveu o Estudo das Rochas e dos Minerais: formação das rochas, geologia, tipos de rochas, localização das rochas e Planeta Terra e sua história. No quinto se tratou o estudo dos Fósseis, abordando os conceitos, surgimento, relevância, fósseis da região e o processo de evolução biológica. No sexto o que precisamos saber ao Visitar o Museu: conhecer o espaço, a preparação da visita, atividades e roteiros e o trabalho em sala de aula (PSCHEIDT, 2018).

A constituição dos dados foi feita a partir da transcrição das atividades desenvolvidas durante o curso e com os diários de bordo elaborados a cada encontro pelos cursistas. Os diários foram elaborados seguindo as orientações de Zabalza (1994) objetivando que os participantes realizassem anotações sobre as vivências, compreensões e vinculações com as atividades desenvolvidas nos módulos com o ensino de ciências nos anos iniciais.

Para a análise dos dados constituídos, optamos pela metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) de Morais e Galiuzzi (2006). Para o desenvolvimento da análise textual é necessário explorar um ciclo constituído em três elementos: unitarização, categorização e comunicação:

A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. [...] Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

O processo de unitarização foi realizado ao analisar os diários de bordo dos cursistas e a partir da transcrição das atividades desenvolvidas em cada módulo, sendo que as falas significativas foram agrupadas por semelhanças originando as categorias. Segundo Moraes e Galiazzi (2006), as categorias podem ser definidas *a priori*, quando são com base no referencial teórico, ou emergentes, quando são fruto da análise desenvolvida. Neste estudo, utilizamos como categorias *a priori* os indicadores de Alfabetização Científica para espaços de educação não formal propostos por Cerati (2014), denominados de: o indicador científico, indicador institucional, indicador interface social, indicador estético/afetivo. No entanto, durante esse processo emergiram unidades de significado que não se enquadravam entre as categorias dadas. Devido ao seu frequente aparecimento, decidimos propor um novo indicador, que contemplasse esses dados: foi-lhe atribuída a denominação de indicador pedagógico, constituindo-se uma categoria emergente.

### Resultados e discussões

Com o objetivo de analisar a presença de indicadores de alfabetização científica nas oficinas pedagógicas desenvolvidas no curso de formação continuada, utilizamos os indicadores e atributos propostos por Cerati (2014), evidenciados nos diálogos das oficinas e da análise dos diários de bordo dos cursistas. Assim, apresentamos a seguir a análise dos indicadores e seus atributos. Na tabela 1 mostraremos o número de ocorrência para cada indicador analisado.

Tabela 1 – Número de ocorrência dos indicadores

INDICADORES	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
1. Indicador científico	38
2. Indicador institucional	18
3. Indicador interface social	3
4. Indicador estético/afetivo	42
5. Indicador pedagógico	26

Fonte: os autores (2018).

O indicador estético/afetivo e o indicador científico, seguido do pedagógico, foram os mais evidenciados durante o curso de formação continuada.

O **Indicador Científico** foi observado quando se expressam, entre os indivíduos, as questões da natureza da ciência, principalmente em uma exposição. Demonstra-se, desta forma, um incentivo à mobilização de conhecimentos sobre assuntos científicos, de modo a fornecer suporte para a Alfabetização Científica. Os itens tocados nessas interações podem apresentar-se “como processos e produtos do conhecimento científico, a apresentação de termos e conceitos (com explicitação ou não de seus significados) ligados a áreas específicas e produtos derivados do avanço” (CERATI, 2014, p. 79).

Tabela 2 – Indicador científico

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
1.a Conceitos científicos e suas definições	10
1.b Resultados da pesquisa científica	2
1.c Processo de produção de conhecimento. Apresentação de métodos e procedimentos da ciência, bem como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, publicações, entre outros aspectos	1
1.d Construção de conhecimentos a partir da interação com objeto/texto presente no discurso da exposição	17
1.e Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	7
1.f Evolução da ciência, afirmando seu caráter questionável e inacabado	1

Fonte: os autores (2018).

A interação com os materiais e amostras existentes no Museu da Terra e da Vida possibilitou aos professores se apropriarem de conceitos científicos, suas definições, resultados, processos, além do contato direto com materiais derivados de pesquisa. A diversidade de materiais, exposições e atividades oportunizou aos professores, inclusive, reconhecer a importância dos pesquisadores do CENPALEO na produção do conhecimento científico envolvendo a paleontologia.

O indicador científico esteve fortemente presente nas análises, sendo que todos os seus atributos foram observados.

Entre os atributos do indicador científico o 1.d *Construção de conhecimentos a partir da interação com objeto/texto presente no discurso da exposição* foi o mais evidenciado durante o curso.

No diário do PC5, percebemos o momento em que a interação com as amostras despertou a dúvida e que, por meio desta, os professores foram instigados a pensar, problematizar e refletir sobre a situação, contribuindo assim para a construção do conhecimento.

[...]foram expostos subsídios para o entendimento e diferenças entre minerais e rochas, introduzindo estes estudos com atividades práticas e amostras de materiais concretos no recinto, propício para o melhor aproveitamento deste aprendizado do museu. [...] analisamos os vários tipos de rochas e minerais, bem como sua formação e evolução com o passar do tempo. Na origem das rochas encontramos 3 grandes grupos: ígneas, sedimentares e metamórficas (PC5DB4).

A utilização de materiais, práticas e experimentos são estratégias muito utilizadas para a aprendizagem. Segundo Marandino et al. (2014), o uso de coleções e objetos nas estratégias didáticas apresenta grande potencial, tanto para o conhecimento de conceitos quanto para compreender a própria história do conhecimento científico. Morais (1995) traz reflexões sobre o desenvolvimento de atividades de experimentação e reforça sua relevância. No entanto, essa ideia se estende às diversas atividades práticas. O autor afirma que, além da aquisição do conhecimento proporcionada por meio dessas atividades, elas também propiciam atitudes e habilidades científicas.

Observamos que a interação com o material disponível no museu e nas oficinas contribuiu significativamente para a construção e para o aprimoramento dos conhecimentos dos professores. Eles, ainda, refletiram sobre sua atividade docente, como destacou também o PC2 ao apontar que “*estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos*”.

Com base no apresentado, percebemos que a construção do conhecimento promovida por meio de materiais, textos e discursos presentes na exposição se torna mais envolvente e estimula o aprendizado. Contudo, o processo de ensino e de aprendizagem precisa ser organizado com prudência, de forma a não desperdiçar o potencial aproveitamento dos participantes.

O **Indicador Institucional** foi evidenciado quando os participantes apresentaram informações relacionadas à exposição e instituição, isto é, “em qual esfera de poder está inserida, as atividades científicas que desenvolve e sua função social, cultural e histórica” (CERATI, 2014, p. 80). Para a autora, a presença desse indicador permite que os visitantes reconheçam a função social, as atitudes e aspectos políticos ligados a instituição e ainda a sua importância para a produção do conhecimento e cultura científica.

Tabela 3 – Indicador Institucional

INDICADOR INSTITUCIONAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
2.a Importância das coleções mantidas pela instituição	4
2.b Missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimento científico	10
2.c Identificação das instituições envolvidas na produção e fomento à ciência	0
2.d Presença de elementos políticos e sociais ligados à instituição, que envolve o processo de produção e disseminação de conhecimento	2
2.e Contextualização da dimensão histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico	2

Fonte: os autores (2018).

A presença desse indicador entre os dados obtidos é de grande relevância, pois é crucial para o processo de construção da AC. Os posicionamentos dos participantes estiveram relacionados ao reconhecimento da relevância da instituição como espaços de conhecimento. Segundo Cerati (2014) é importante que o público reconheça o valor desses espaços. Ela destaca, ainda, que favorecer reflexões sobre o valor da ciência e a importância dessas instituições, amplia tanto a função social da instituição, quanto a cultura da população.

Os atributos mais evidenciados foram: *2.a importância das coleções mantidas pela instituição* e *2.b missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimento científico*. Apesar da dimensão histórica também ter sido trabalhada durante o curso ela não apareceu com tanta ênfase nos dados obtidos.

Entre os diários de bordo, o do PC5 apresentou as atividades e temas desenvolvidos nas oficinas, enfatizando que estes são amplos e podem ser trabalhados de forma interdisciplinar. Destaca também que a interação com as diversas disciplinas possibilita *“atividades práticas e construção do conhecimento, com estratégias variadas e materiais concretos, para ampliar os conhecimentos [...]”*. Percebemos aqui o destaque dado à importância das amostras e coleções da instituição para a construção do conhecimento.

Na sequência, esse diário sublinha que *“[...] temos o privilégio de termos em nossa cidade um museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos [...]”*. Observamos neste trecho que a instituição e sua exposição passam a se apresentar ainda mais significativamente aos professores e, dessa forma, *“as exposições, ao compartilhar com o público o conhecimento advindo da ciência, possibilita aos visitantes sua apropriação”* (CERATI; MARANDINO, 2013, p. 772).

No primeiro enunciado destacado do diário do PC5 fica evidente o papel do CENPALEO como instituição que coleta materiais para suas pesquisas; o segundo ressalta a relevância de dispor de uma instituição como essa, rica culturalmente e com imensas contribuições para aprendizagem.

O **Indicador Interface Social** está presente quando o conhecimento científico abordado se relaciona com as situações cotidianas e sua aplicação, bem como nas consequências da ciência para a atual e futuras gerações. Assim, “esse indicador favorece o entendimento do significado social da ciência e explora as inter-relações entre as esferas científicas, tecnológicas, social e ambiental” (CERATI, 2014, p. 83). A autora ressalta que as exposições que contemplam esse indicador auxiliam na instrumentalização e entendimento do público sobre temas da atualidade, favorecendo assim a tomada de decisão.

Tabela 4 – Indicador interface social

INDICADOR INTERFACE SOCIAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
3.a Impactos positivos ou negativos da ciência na sociedade	0
3.b Influência da sociedade na produção da ciência	0
3.c Aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais	1
3.d Importância da ciência para a história da humanidade	0
3.e Posicionamento do público diante dos resultados da ciência	2

Fonte: os autores (2018).

Observamos na tabela 4 que o indicador interface social esteve pouco evidente entre os participantes. Apesar das discussões envolverem os atributos deste indicador, os professores não os evidenciaram em suas falas e diários de bordo. Acredita-se que este índice pode estar relacionado à grande preocupação dos participantes em aprofundar seus conhecimentos, compreender os assuntos abordados e direcioná-los à sala de aula e ao cotidiano docente e, dessa forma, não expressando sua posição quanto aos impactos e influências da ciência para a sociedade e sua importância para a história da humanidade.

Os atributos evidenciados foram: *3.c aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais* e *3.e posicionamento do público diante dos resultados da ciência*.

O atributo aplicação social do conhecimento esteve pouco evidente nas análises. Entretanto, nos diários de bordo o PC10 destaca um trecho em que ressalta a aplicação social do conhecimento científico, “*saber diferenciar qual o tipo de rocha, bem como sua formação, possibilita uma melhor compreensão do planeta em que vivemos (PC10DB4)*. Ele relaciona a temática do museu e assuntos mencionados nas oficinas para trazer as questões sociais, indicando que o conhecimento geológico possibilita compreender diversos aspectos do nosso planeta.

A humanidade ainda conhece muito pouco sobre o universo, mas existem inúmeras pesquisas sendo realizadas e é extremamente fascinante a história do nosso sistema solar e do planeta Terra, sua formação e transformação constante da sua crosta (PC11DB3).

A PC11 apresenta seu ponto de vista, afirmando que diante das diversas informações que temos à disposição, ainda pouco conhecemos o universo, o planeta e suas transformações.

Para que a alfabetização científica se promova é necessário que os indivíduos desenvolvam a criticidade, formem e expressem suas opiniões quanto aos aspectos que envolvem a Ciência. Para Lorenzetti (2000), refletir, posicionar-se e tomar decisões a respeito de questões atuais, são habilidades necessárias socialmente. Acrescenta ainda que o estímulo ao posicionamento é significativo para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos.

Com base nessas assertivas, consideramos importante a presença do indicador interface social entre os dados do curso, visto que desenvolvemos uma proposta de formação continuada de professores.

Mesmo estando pouco evidente nos dados, é preciso considerar a presença e relevância do indicador interface social. Indica que a formação continuada contemplou a aplicação social do conhecimento e possibilitou o diálogo acerca dessa questão.

Reconhecer a aplicação dos conhecimentos na sociedade é fundamental para a alfabetização científica e a formação dos cidadãos. Pois assim exploramos a utilidade da ciência, percebemos sua importância e podemos usufruir de suas propriedades.

Acreditamos que, devido à especificidade do tema, os professores não se sentiram à vontade para se expressar nesse sentido, visto que a formação da maioria dos participantes não se relacionava ao tema e também considerando a diferença de níveis de atuação e formação entre os participantes. A heterogeneidade do grupo, composto por professores do fundamental I e II, pode ter causado inibições, ou até mesmo focaram as discussões e registros nos diários de bordo em outros direcionamentos, como podemos perceber entre os indicadores apresentados.

O **Indicador Estético/Afetivo** é identificado quando surgem emoções, sensações, observações e sentimentos a partir do discurso e refletem no público (CERATI, 2014). A autora explica, ainda, que o termo afetividade, que compõe esse indicador, é sinônimo de sentimento. Isto quer dizer que o indivíduo se expressa devido a alguma vivência. “Sendo as experiências estético/afetivo valorizadas tanto nas exposições, quanto no ensino de Ciências, isso nos leva a inferir que essas experiências, ao se apresentarem nas exposições, possibilitam o aparecimento de outros indicadores de AC” (CERATI, 2014, p. 85). Além disso, sublinha que os indicadores estéticos/afetivos “podem despertar um conjunto de emoções, sensações, observações e sentimentos que surgem com a interação visitante/exposição, favorecendo os diálogos investigativos dentro do grupo” (CERATI, 2014, p. 143).

Tabela 5 – Indicador estético/afetivo

INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
4.a Expressão de sentimentos a partir da interação com a exposição: apreço, prazer, repulsa, indignação, sensações, entre outras, em relação os fenômenos científicos e aos elementos naturais	11
4.b Possibilidade de interação e de contemplação dos elementos da exposição	5
4.c Motivação do público no envolvimento com o tema exposto	26

Fonte: os autores (2018).

A formação continuada despertou diversos aspectos estéticos e afetivos. Houve grande ocorrência dos atributos que compõem o indicador estético/afetivo, visto que os museus são espaços que despertam sensações, emoções e possibilitam experiências diferenciadas, o que é positivo. O indicador estético/afetivo é o de maior destaque, contando um maior número de aparições. O atributo 4.c *motivação do público no envolvimento com o tema exposto* é o de maior destaque, apresentando maior frequência tanto nas falas quanto nos diários. Os professores se mostraram interessados nas temáticas apresentadas, curiosos e estimulados a adotá-las no seu cotidiano, como destacou o PC12 ao afirmar que a temática abordada na oficina o motivou: “*de forma a esclarecer velhos conceitos existentes nos livros e apostila e vão oportunizar aos alunos, através de nós novas maneiras de entender todo o contexto. Além disso, utilizou-se da experiência “[...] pode transformar os conceitos a outro contexto (assuntos inseridos no ensino Fundamental II) ”.*

Cazelli (2005) discute que os museus, enquanto locais que promovem experiências interativas, afetivas, culturais e cognitivas, ficam em evidências na aprendizagem dos indivíduos. Acreditamos que estes mesmos aspectos podem influenciar o aumento da motivação do público com o tema exposto.

Segundo Marandino et al. (2014, 576) os objetos são motivo de entretenimento, entusiasmo e observação científica, de maneira que “eles possuem grande capacidade de fascínio, sendo agentes de impacto e promovendo experiências de contemplação e de manipulação. Além disso, os objetos também oferecem a possibilidade de concretização da informação”.

O **Indicador Pedagógico** constitui a categoria emergente da pesquisa, envolvendo aspectos referentes às relações museu e escola, formação dos professores, influências e dificuldades no ensino de Ciências.

Tabela 6 – Indicador pedagógico

INDICADOR PEDAGÓGICO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
5.a Relação museu e escola	2
5. b Potencial pedagógico – influência dos conhecimentos para a formação docente	9
5.c Potencial pedagógico – influência dos conhecimentos para o ensino	11
5.d Dificuldades e desafios nas práticas educativas	4

Fonte: os autores (2018).

O indicador pedagógico foi frequentemente evidenciado. Conforme se pode observar na tabela 6, houve forte presença dos dois atributos relacionados ao *potencial pedagógico* 5.b e 5.c, demonstrando-se, assim, a importância do desenvolvimento da formação continuada e sua influência no ensino.

Defendemos a importância da presença desses atributos entre as concepções dos professores, uma vez que uma educação de qualidade é imensamente influenciada pela formação dos professores. Marandino (2008, p. 25) corrobora essa ideia e destaca que, para haver a interação entre esses dois espaços, “a formação dos educadores envolvidos nesse processo é passo fundamental para o estabelecimento dessa parceria, tanto no que se refere às suas práticas específicas, como também ao balizamento das expectativas desses parceiros”.

Assim, consta no diário do PC1 que “a importância dessa oficina contribui para nós professores, onde temos um ensino espetacular para ser ensinado aos nossos alunos. ” Reforça ainda que “aprender e conhecer sobre as atividades no ensino de Ciências nos anos iniciais nos presenteia o gosto e a dinâmica, ao repassar [sic] aos alunos a grandiosidade e riqueza do nosso CENPALEO”. Este trecho representa bem esse aspecto, pois o professor demonstra reconhecer a magnitude da formação que lhe foi proporcionada.

Nesse atributo os professores destacam a importância e os resultados do desenvolvimento de cursos de formação continuada. A professora PC2 anuncia que “estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos, despertar interesse nas aulas e explorar a eles que existe diferentes tipos de museus”. Fica evidente a necessidade de programas de formação continuada para aproximar os professores dos conhecimentos disponíveis no museu e para que realmente eles consigam usufruir das suas potencialidades. Essa expectativa é imprescindível para professores de todos níveis, como percebemos no trecho destacado pelo Professor PC11 que traz à tona as transformações do planeta e alguns dados científicos e complementa que “nesse contexto, é preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade”. Fica evidente nesse trecho a importância do curso realizado para que estes professores conseguissem construir novos conhecimentos, contribuindo para um ensino que possibilite a compreensão da ciência e sua importância na atualidade.

Martins (2006) reafirma essa proposta, destacando a necessidade de promover a instrumentalização dos professores nas linguagens e práticas específicas do espaço museal, levando em consideração as possibilidades pedagógicas e respeitando as exigências e propósitos das instituições.

Para Fronza-Martins (2006, p. 74), o desenvolvimento de cursos de formação continuada para os professores é uma excelente experiência, “por propiciar o contato prévio com os recursos oferecidos pelos museus (exposições, materiais didáticos, vídeos, catálogos e estratégias didáticas) resultam em um melhor aproveitamento por parte do grupo”.

Os dados analisados permitem afirmar que houve um bom desenvolvimento do curso de formação continuada, e que este contribuiu significativamente para a construção do conhecimento dos professores e para a compreensão da relação entre o museu e as escolas. A realização do curso em um museu de história natural possibilitou a aproximação dos professores com o tema, oportunizou experiências diferenciadas, alargou as relações da escola com essas instituições e possibilitou conhecer as dificuldades e desafios a partir dos olhares dos professores perante o tema.

### **Considerações finais**

Nesta pesquisa propomos, planejamos, desenvolvemos e avaliamos um curso de formação continuada no Museu da Terra e da Vida. Sobre a elaboração e desenvolvimento do curso, procuramos ordenar as informações e atividades de modo a minimizar as dúvidas, facilitar a compressão e interação dos professores com os colegas e pesquisadores, bem como com o uso de materiais. Buscamos também desconstruir a ideia de que as crianças pequenas não têm condições de compreender os conhecimentos científicos. Autores como Viecheneski et al. (2012) propõem que devemos, sim, aplicar esses conhecimentos, mas sem nos prendermos tanto ao rigor do mundo científico, procurando ajustar a aprendizagem a cada nível, pois o “fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados” (ROSA et al., 2007, p. 362).

Nessa direção, Cerati (2014, p. 190) destaca que ao apresentar os conteúdos científicos contextualizados em um ambiente diferenciado, como os museus de ciências, “com objetos reais, agregam valor cultural e passam a ter significado ainda mais relevante para os visitantes”. O Museu da Terra e da Vida é um museu de história natural e, como de praxe, nesse tipo de museu se evidenciam as pesquisas científicas originais da instituição. Assim, dispor desse espaço para o desenvolvimento de projetos de formação continuada é extremamente produtivo para a aprendizagem. As atividades práticas e o manuseio de amostras facilitaram a compreensão dos assuntos e aproximaram os professores das pesquisas realizadas no Museu. Destacamos, ainda, a existência de pesquisas e fósseis na região, o que instiga a curiosidade do professor. Também assim se possibilita que os conhecimentos

consigam chegar com maior efetividade a sala de aula, visto que os professores se sentem estimulados a concentrar-se nos assuntos que envolvem a paleontologia e que faz parte de seu cotidiano.

Uma feliz surpresa foi o interesse dos professores do ensino fundamental II, os quais mesmo sabendo da delimitação ao fundamental I, insistiram em participar do curso de formação continuada devido ao interesse pela temática. No decorrer das atividades do curso, percebemos que os professores do Fundamental II, mostraram-se em diversos momentos mais familiarizados com os assuntos, o que refletiu expressivamente nas unidades de significado extraídas.

Com base nos dados obtidos, observamos que as atividades desenvolvidas nas oficinas pedagógicas possibilitaram o desenvolvimento dos indicadores e atributos de alfabetização científica propostos por Cerati (2014). Destacamos que os indicadores propostos estão fortemente presentes nos discursos dos professores cursistas, pois todos apareceram na análise, sendo que o indicador estético/afetivo se apresenta predominante. Isso se deve às características da proposta e das atividades desenvolvidas que envolvem um espaço diferenciado, com possibilidade de interação e manuseio de amostras concretas, o que favorece uma experiência guiada pelo prazer da descoberta.

O segundo de maior ocorrência foi o indicador científico, devido principalmente às características da proposta e à temática abordada. As atividades e apresentações exploraram conhecimentos e informações predominantemente científicas, relacionadas à história natural, devido à ênfase na paleontologia. Outro ponto a ser destacado é sobre a necessidade apresentada pelos professores, referente a conceitos, conteúdos e conhecimentos científicos, até mesmo sobre a questão que os motivou a participar do curso.

Entretanto, o indicador interface social, apesar de presente, foi pouco contemplado no resultado. Elaborar estratégias que consideram a compreensão, aplicação da ciência no cotidiano e ainda estimule o diálogo entre os visitantes, é um grande desafio para as exposições (CERATI, 2014), e aqui estendemos a afirmativa também para a formação. Conseguir que os participantes realmente dialoguem e expressem suas opiniões é desafiador.

Constatamos ainda um aspecto a ser trabalhado com um maior direcionamento em propostas futuras, como forma de contribuir de maneira mais integral para a promoção da alfabetização científica: o indicador pedagógico.

O indicador pedagógico emergiu devido à presença de unidades de significado que expõem propostas e ações articulando a visita ao museu com as atividades escolares, a influência destes conhecimentos e atividades na formação dos professores, desenvolvimento de suas aulas, trabalho com seus alunos e também abordagens sobre suas dificuldades e

desafios cotidianos. Dada a importância desses itens e sua recorrência, a inserção do indicador se mostrou necessária.

Diante de todos os resultados apresentados, ficou evidente a necessidade de uma maior integração entre o museu e os professores. Salientamos que o museu deve dar maior abertura para estes profissionais, procurando disponibilizar propostas diferenciadas, para que estes se interessem, se aproximem e conheçam melhor as possibilidades da instituição.

Considerando as atividades propostas e as análises realizadas, percebemos que a formação continuada como um todo mostrou-se muito produtiva, tanto com as possibilidades de aproximação com os professores, que mesmo atuando em escolas próximas ainda não conheciam o Museu, quanto no favorecimento do processo e alfabetização científica, como pudemos perceber pelos indicadores presentes na análise.

Visto que a formação continuada abarcou todos os indicadores propostos, podemos afirmar que a formação continuada de professores desenvolvida no contexto do Museu da Terra e da Vida contribuiu intensamente na alfabetização científica destes profissionais, e consequentemente, podendo refletir em suas práticas docentes.

Nesta perspectiva, o direcionamento para a história natural e para a paleontologia proporcionou conhecimentos sobre a área, visões diferenciadas sobre a temática, suas relações com o cotidiano, a história local, além de disponibilizar atividades que possam complementar suas práticas docentes. Portanto, é possível afirmar que a formação continuada desenvolvida no contexto do Museu facilita a compreensão dos participantes sobre a ciência e ainda aproxima os docentes da instituição.

Evidenciamos também a relevância social da pesquisa elaborada. Podemos afirmar que o curso populariza o acesso a práticas científicas que de outro modo permaneceriam pouco acessíveis. Aproxima os professores de temas relacionados à história natural e à paleontologia, contribuindo para a ampliação de seus conhecimentos, possibilitando estabelecer novas relações entre a Ciência e nosso cotidiano, aprimorando-os como docentes formadores de pensamento. Percebemos que as atividades realmente os motivaram a incorporar em suas aulas diversas propostas que apresentamos. Em decorrência do trabalho, acreditamos ter havido uma ampliação da parceria entre museu e escola, além do desenvolvimento de novas dinâmicas entre as instituições, demonstrando que os cientistas e pesquisadores não estão limitados a laboratórios e espaços como o museu. Assim, a intervenção realizada por meio da formação continuada com professores de ciências dos anos iniciais se mostrou eficaz e produtiva.

Considerando as análises e o referencial apresentado, constatamos que é preciso repensar as atividades do Museu, desenvolvendo propostas e materiais que levem em conta as diversas possibilidades e os diferentes tipos de público que são recebidos na instituição,

como, por exemplo, os professores. Destacamos que, para que as propostas se consolidem, é preciso considerar uma maior articulação com as secretarias de educação, de modo a facilitar o trânsito da escola e a participação dos professores em museus como mediadores do conhecimento lá produzido.

## Referências

ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. *Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências*. São Paulo: Escrituras, 2006.

AUGUSTO, T. G. S; AMARAL, I. A. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis: Vozes, 2011.

BRASIL. *Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009*. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/11904.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11904.htm). Acesso em: 15 jan. 2018.

CAZELLI, S. *Alfabetização científica e os museus interativos de ciência*. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, M. E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 2, Valinhos, 1999. *Anais [...]*. Valinhos: ABRAPEC, 1999.

CAZELLI, S. *Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escola: quais as relações?* 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CAZELLI, S.; COSTA, A. F.; MAHOMED, C. O que precisa ter um futuro professor em seu curso de formação para vir a ser um profissional de educação em museus? *Ensino Em-Revista*, v. 17, n. 2, p. 579-595, 2010.

CERATI, T. M. *Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análises de uma exposição e o público*. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CERATI, T. M.; MARANDINO, M. Alfabetização científica e exposições de museus de ciências. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9, Girona, 2013. *Anais [...]*. Girona, 2013.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências. Relações entre os museus de ciência e as escolas. *Revista de Educação*, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22. p. 89-100, 2003.
- COSTA, A. F. *Museu de ciência: instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje*. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.
- DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção. *In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO – ENDIPE*, 16, Campinas, 2012. *Anais [...]*. Campinas: UNICAMP, 2012.
- DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, n. 45, p. 57-67, 2013.
- DELIZOICOV, N. C.; LOPES, A. R. L. V.; ALVES, E. B. D. Ciências naturais nas séries iniciais do ensino fundamental: características e demandas no ensino de ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 5., Bauru, 2005. *Anais [...]*. Bauru: ABRAPEC, 2005.
- FRONZA-MARTINS, A. S. Da magia a sedução: a importância das atividades educativas não-formais realizadas em Museus de Arte. *Revista de Educação*, v. 9, n. 9, p. 71-76, 2006.
- GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. *In: INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE). Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?* 2005. P. 1-11.
- GASPAR, A. *Museus e centros de ciências: conceituação e proposta de um Referencial teórico*. 1993. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.
- GASPAR, A. *Divulgação científica ensino de ciências: estudos e experiências*. São Paulo: Escrituras, 2006. Parte VI.
- GOHN, M. G. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. *Investigar em Educação*, Porto, v. 2, n. 1, p. 35-50, 2014.
- GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do museu de Ciências: desafio e transformação conceitual. *Revista Eletrônica de Enseñanzas de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.
- KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.
- LORENZETTI, L. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61 2001.
- MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 85-100, 2001.

MARANDINO, M. Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. da. (Org.). *Divulgação Científica na Sala de Aula: perspectivas e possibilidades*. Ijuí: Editora Unijuí, 2015. p. 111-130.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, Bauru, 2001. *Anais [...]*. Bauru: ABRAPEC, 2003.

MARANDINO, M (Org.). *Educação em museus: a mediação em foco*. São Paulo: Geenf/FEUSP, 2008.

MARANDINO, M; RODRIGUES J.; SOUZA, M. P. C. Coleções como estratégia didática para a formação de professores na pedagogia e na licenciatura de ciências biológicas. *Revista da SBEnBio*, v. 7, n. 1, p. 5754-5765. 2014.

MARTINS, L. C. *A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

MORAIS, R. *Ciência para as séries iniciais e alfabetização*. 2 ed. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 1995.

MORAIS, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

PEREIRA, M. G.; ROCHA, G. S. D. C.; BARBOSA, A. T.; MARTINS, A. F. P. Contribuições para o conhecimento de um Programa Municipal de Formação Continuada de Professores de Ciências: uma reflexão apoiada na análise de documentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas, 2011. *Anais [...]*. Campinas: ABRAPEC, 2011.

PSCHEIDT, C. Contribuições de um curso de formação continuada para a promoção da alfabetização científica de docentes no Museu da Terra e da Vida, Mafra, SC. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2018.

PSCHEIDT, C.; LORENZETTI, L. Compreensões dos professores dos anos iniciais sobre o Museu da Terra e da Vida. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2017, Florianópolis. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: Abrapec, 2017.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007.

SCHUWANKE, C; SILVA, M. A. J. Educação e paleontologia. In: CARVALHO, I. S. (ed.) *Paleontologia: conceitos e métodos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. p. 682-700.

SILVA, C. C., COLOMBO JUNIOR, P. D. Alfabetização científica em centros de ciências: o caso do CDA-USP. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, Londrina, 2006. *Anais [...]*. Londrina 2006.

SILVA, C. S.; DINIZ, R. E. S. Perfil e prática pedagógica dos professores visitantes de um centro de ciências: indicativos sobre a relação museu-escola. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas, 2011. *Anais [...]*. Campinas: ABRAPEC, 2011.

SOUSA, C. E. B.; CARVALHO NETA, R. N. F. O museu como espaço de constituição da formação docente em ciências e biologia. *Atos de Pesquisa em Educação*, v. 9, n. 3, p. 617-640, 2014.

STRAPASSON, E. V. L. *Turismo e patrimônio paleontológico: um estudo em museus de história natural com perspectivas para a interpretação do Museu da Terra e da Vida, em Mafra, SC*. 2017. Dissertação (Mestrado em Turismo) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

VAINE, T. E.; LORENZETTI, L. Potencialidades dos espaços não formais de ensino para a Alfabetização Científica: um estudo em Curitiba e Região Metropolitana. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, Florianópolis, 2017. *Anais [...]*. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. 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.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 3, p. 525- 543, 2013.

WEINSCHÜTZ, L. C. Território da cidadania Planalto Norte e o centro paleontológico da Universidade do Contestado. In: KNOREK, R.; LOCH, C. (org.). *Território da cidadania em Santa Catarina: Diagnósticos e estudos*. Curitiba: CRV, 2016. P. 341-355.

ZABALZA, M. A. *Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Porto: Porto Editora, 1994.

## **SOBRE OS AUTORES**

**CRISTIANE PSCHIEDT:** Possui graduação em Ciência Biológicas-Bacharel e Licenciatura pela Universidade do Contestado, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, linha de pesquisa Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Paraná. Atualmente atua como professora pesquisadora no Centro Paleontológico (CENPALEO) da Universidade do Contestado-Mafra. Atua em diversas atividades do CENPALEO, principal direcionamento a educação não formal. E-mail cristiane.cenpaleo@unc.br.

**LEONIR LORENZETTI:** Possui graduação em Ciências Habilitação em Biologia pela Universidade do Contestado, mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina e doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor da Universidade Federal do Paraná, atuando no Departamento de Química e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, atuando na Linha Educação em Ciências. Atua também no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Líder do Grupo de Pesquisa Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciência. Atuou no Pibid como Coordenador de Área de Gestão de Processos Educacionais no período de 2014 a 2018. Atua no Programa Licenciar da UFPR. Coordenada o Pibid de Ciências Biológicas. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino

de Ciências e Ensino de Biologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Alfabetização Científica e Tecnológica, CTSA, Educação Ambiental, Formação de Professores, Epistemologia de Fleck, Pesquisa do Estado da Arte. E-mail [leonirlorenzetti22@gmail.com](mailto:leonirlorenzetti22@gmail.com).

Recebido: 03 de dezembro de 2018.

Revisado: 16 de maio de 2019.

Aceito: 06 de junho de 2019.