



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA

MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA

**O MUSEU DE CIÊNCIA COMO CENÁRIO DA FORMAÇÃO DOCENTE:
SABERES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS MEDIADORES DO MUSEU
SEARA DA CIÊNCIA - UFC**

FORTALEZA
2018

MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA

**O MUSEU DE CIÊNCIA COMO CENÁRIO DA FORMAÇÃO DOCENTE:
SABERES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS MEDIADORES DO MUSEU
SEARA DA CIÊNCIA - UFC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira (PPGE) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do título de mestre em Educação. Área de concentração Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Raquel Crosara Maia Leite

**FORTALEZA
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S581m Silva, Maria Cleidiane Barbosa da.
O museu de ciência como cenário da formação docente : Saberes e concepções de licenciandos mediadores do museu Seara da Ciência – UFC / Maria Cleidiane Barbosa da Silva. – 2018.
115 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Raquel Crosara Maia Leite.
1. Educação Não Formal. 2. Mediação. 3. Formação de professores. I. Título.

CDD 370

MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA

**O MUSEU DE CIÊNCIA COMO CENÁRIO DA FORMAÇÃO DOCENTE:
SABERES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS MEDIADORES DO MUSEU
SEARA DA CIÊNCIA – UFC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira – PPGE da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do título de mestre em Educação. Área de concentração Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof^a. Dra. Raquel Crosara Maia Leite

Aprovada em: 28/06/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Raquel Crosara Maia Leite (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof^a. Dra. Patrícia Limaverde Nascimento
Universidade Estadual do Ceará – UECE

À Deus, criador e mentor da minha vida.

Aos meus pais, Raimundo (*in memoriam*) e
Perpétua pelos esforços empreendidos com
minha educação.

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de espiritualidade e guia desde o princípio desta etapa da minha vida.

Aos meus pais Raimundo (*in memorian*) e Perpétua, pelo amor gratuito e pelos ensinamentos.

Aos meus irmãos e irmãs Francisco, Francivaldo, Valdemir, Aparecida, Cristiane e Patrícia pela compreensão nas horas em que estive ausente.

Aos meus sobrinhos Wesley, Samilla e Maria Fernanda que nas horas de saudade encheram meu coração de alegria e tranquilidade.

À minha tia Rosa Cecília e minha cunhada Fabiana Sousa pelas palavras de incentivo.

Ao Everton, pela parceria na vida e na ciência, motivos pelos quais finalizo mais uma etapa de um ciclo que continua.

Ao Elisberto e Maria pelas palavras de confiança ditas ao longo dessa etapa de estudo.

À Tatiane e Fabiana pelo carinho e compreensão nas horas em que estive ausente.

À minha orientadora Prof^ª. Raquel Crosara, pela acolhida, dedicação, ensinamentos e leveza na condução das orientações. Muito obrigada!

À Prof^ª. Cláudia Christina Bravo e ao Prof. Albio Sales pelas contribuições científicas dadas no exame de qualificação.

À prof^ª. Patrícia Limaverde e ao Prof. Raphael Feitosa, pela disponibilidade em participar da banca de defesa, pela leitura cuidadosa do trabalho e sugestões importantes para a finalização da dissertação.

Aos bolsistas da Seara da Ciência pela colaboração no cotidiano do museu, especialmente aos bolsistas participantes desta pesquisa. Obrigada pela confiança e disponibilidade.

Aos professores Marcus Vale e Ilde Guedes pela confiança a mim depositada ao permitir que esta pesquisa fosse realizada na Seara da Ciência.

À Prof^ª. Luciane Goldberg pela amizade construída na graduação e por ter contribuído com minha iniciação à pesquisa.

À Prof^ª. Adriana Eufrásio pela disponibilidade e amabilidade de sempre.

Aos(as) professores(as) da graduação em Pedagogia que imprimiram suas marcas em minha formação, não os citarei para não correr o risco de esquecer nomes.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFC, pelo aprendizado partilhado durante o mestrado.

Aos colegas do GEPENCI (Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências) pela riqueza de diálogos com a ciência e pelos momentos de confraternização.

À Raquel Sales, pela sensibilidade com a disseminação do conhecimento, colaborando com o empréstimo de suporte bibliográfico.

Aos colegas de trabalho da Seara da Ciência, Roberto, Esmeralda, Jéssica, Aline, Eliedir, Araújo e Marques, pelo convívio e compreensão nas horas em que estive ausente.

Às amigas de longa data Mari, Claudiana, Dezinha, Lara, Ray e Catarina, pela amizade e histórias de vida compartilhadas.

À Cíntia Castro pela amizade e convivência harmoniosa.

À Universidade Federal do Ceará, por proporcionar esse período de formação tão importante para minha carreira acadêmica e profissional.

E a todos, que de forma direta ou indireta contribuíram com a minha formação e consequente concretização deste trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa surgiu da necessidade de compreender o museu de ciência como instituição de divulgação científica que contribui para a formação docente. O principal objetivo da pesquisa consistiu em identificar as contribuições do museu Seara da Ciência para a formação docente na área de Ciências da Natureza. O suporte teórico que fundamenta as discussões reporta à conceitos do campo da Educação em museus de ciências representados por Marandino (2001, 2003, 2008), Falk e Dierking (1992) e Queiroz et al., (2002) em diálogo com os Saberes Docentes proposto por Tardif (2014) e Carvalho e Gil-Pérez (1995). A pesquisa foi realizada no museu Seara da Ciência, órgão de divulgação científica e tecnológica da Universidade Federal do Ceará (UFC). Participaram da pesquisa seis bolsistas da Seara da Ciência – licenciandos dos cursos de Química, Física e Ciências Biológicas da UFC. Trata-se de uma pesquisa alicerçada pela abordagem qualitativa do tipo descritiva e explicativa. O método de pesquisa adotado foi o Estudo de Caso. As técnicas de coleta de dados utilizadas foram análise documental, observação e entrevista semiestruturada. Os resultados mostram que a perspectiva de formação docente identificada na Seara da Ciência tem como referência os saberes mobilizados nas atividades de divulgação científica mediada pelos bolsistas. É no papel de mediador que os licenciandos entram em contato com a cultura científica do museu e compartilham saberes com a escola e com a formação em ciência, experiência importante para a construção de concepções que dão origem aos conceitos de Educação, Ciência e Divulgação Científica. Observou-se que a perspectiva de formação docente no museu em estudo sofre interferências dos órgãos administradores das Bolsas de Extensão e Iniciação Acadêmica. Destaca-se como pontos conclusivos que o museu Seara da Ciência contribui para a formação docente em Ciências ao ressignificar concepções sobre o ensino e aprendizagem de ciências que ocorrem fora dos espaços de educação formal. Entende-se que a formação para a docência na área de Ciências da Natureza não se limita a formação acadêmica, no âmbito dos cursos de licenciaturas, mas experiências relacionadas a esta, como ações de extensão universitária e estágio em espaços de educação não formal.

Palavras-Chave: Educação Não Formal. Mediação. Formação de professores.

ABSTRACT

The current research was outlined from the need to understand science museum as an institution that promotes science and contributes with the formation of educators. The main goal of this research was to identify the general contribution of the science museum *Seara da Ciência* for the formation of educators of natural sciences. The theoretical rationale that supports the discussion connects concepts from the field of education on science museums, such as the contributions of Marandino (2001, 2003, 2008, 2009); Falk and Dierking (1992) and Queiroz et al., (2002) in dialogue with the teaching knowledge by Tardif (2014) and Carvalho and Gil-Pérez (1995). The research was conducted in the science museum *Seara da Ciência*, a promoter of science and technology of the Federal University of Ceara (UFC). The subjects of the research were six scholarship holders who are undergraduate students of the programs of Chemical, Physics and Biological Sciences from the UFC. The research is based on the qualitative, descriptive and explanatory approaches. The adopted method of research is a *Case of Study*. The procedures of data collecting were: documental analyses, observation and semi-structured interviewing. The results show that the context of educators' formation identified at the *Seara da Ciência* is based on the assembled knowledge in the activities of science promotion mediated by the scholarship holders. As mediators, the scholarship holders get in touch with the scientific culture of the science museum and share their knowledge with visiting schools and with the formation in science, which are important experiences to build-up perceptions that create the concepts of Education, Science and Scientific Promotion. It was observed that the framework of educators' formation receives interference from sectors that manage the scholarships devoted to Extension and Academic Initiation. The main conclusions highlight that the science museum *Seara da Ciência* supports the formation of science educators through the reshaping of the meaning on teaching and learning of science that occurs outside the spaces of formal education. It is understood that the formation of educators in the field of natural sciences is not limited to the academia during the undergraduate programs, it should also include other relating experiences, such as actions in extension centers and internships in non-formal educational spaces.

Keywords: Non-Formal Education. Mediation. Educator formation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação dos descritores com o tema central de pesquisa.....	28
Figura 2 – Critérios de inclusão dos sujeitos da pesquisa.....	59
Figura 3 – Museu Seara da Ciência.....	61
Figura 4 – Salão de exposição	62
Figura 5 – Show de química.....	62
Figura 6 – Feira de ciência do município.....	63
Figura 7 – Teatro científico.....	63
Figura 8 – Show de ciência itinerante.....	63
Figura 9 – Cursos Básicos.....	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Título dos trabalhos publicados no ENPEC de 2007 a 2015.....	30
Quadro 2 – Título dos trabalhos publicados nos Periódicos Capes base de dado SciELO.....	33
Quadro 3 – Títulos das publicações em Programas de Pós-Graduação local e nacional.....	35
Quadro 4 – Síntese dos objetivo, referencial teórico e metodologia das publicações.....	37
Quadro 5 – Documentos analisados e respectivos objetivos.....	64
Quadro 6 – Etapas de análise dos documentos.....	65
Quadro 7 – Dados dos bolsistas participantes da pesquisa.....	68
Quadro 8 – Categorias e subcategorias originadas das técnicas de coletas de dados.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Trabalhos publicados em evento científico.....	29
Tabela 2 – Trabalhos publicados nos Periódicos Capes base de dado SciELO.....	32
Tabela 3 – Publicações dos Programas de Pós-Graduação local e nacional.....	34
Tabela 4 – Ações de divulgação científica promovida pela Seara da Ciência.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira
UFC	Universidade Federal do Ceará
MAUC	Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
PRAE	Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
PREX	Pró-Reitoria de Extensão
GEPENCI	Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências
FACED	Faculdade de Educação
PISA	Program for International Student Assessment
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
EQ	Estado da Questão
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
PPGNCIMA	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PPGE/UECE	Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
ES	Espírito Santo
SP	São Paulo
RJ	Rio de Janeiro
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
ECV	Espaço Ciência Viva
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins
CDCC	Centro de Divulgação Científica e Cultural
USP	Universidade de São Paulo
MIQ	Museu Itinerante de Química
IFPI	Instituto Federal do Piauí
PIBID	Programa de Iniciação à Docência

CBME	Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
UFABC	Fundação Universidade do ABC
ABCMC	Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
ADUFC	Associação dos Docentes da Universidade Federal do Ceará
SECITECE	Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará
CONSUNI	Conselho Universitário da Universidade Federal do Ceará
SECULT	Secretaria de Cultura Artística
CE	Ceará
IPEC	Instrumentalização para o Estudo da Ciência
BIA	Bolsa de Iniciação Acadêmica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 ESTADO DA QUESTÃO SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE EM MUSEUS DE CIÊNCIAS.....	23
2.1 Definições do Estado da Questão	23
2.2 O Pesquisador, o Saber e a Ciência	24
2.3 Percorso de elaboração do Estado da Questão	26
2.3.1 Mapeamento das publicações em evento científico	29
2.3.2 Mapeamento das publicações em periódicos nacionais	32
2.3.3 Mapeamento das publicações em Programas de Pós-Graduação local e nacional.....	34
2.4 Achados do Estado da Questão	36
2.5 Contribuições do Estado da Questão	39
3 REFERENCIAL TEÓRICO	41
3.1 Centros e Museus de ciências no Brasil.....	41
3.1.1 Mediação em museus de ciências.....	46
3.2 Saberes Docentes e a formação do professor de ciências	49
3.2.1 Saberes Docentes segundo Maurice Tardif.....	50
3.2.2 Saberes da didática das Ciências segundo Carvalho e Gil-Pérez.....	52
4 PERCURSO METODOLÓGICO	57
4.1 Tipo e método de pesquisa	57
4.2 Local e sujeitos da pesquisa	58
4.2.1 O museu Seara da Ciência	59
4.3 Técnicas de coleta de dados	63
4.3.1 Análise documental	64
4.3.2 Observação sistemática.....	65
4.3.3 Entrevista semiestruturada.....	66
4.4 Análise e interpretação dos dados	68
4.4.1 Pré-análise	68
4.4.2 Exploração do material	69
4.4.3 Tratamento dos resultados e interpretação.....	70
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	71
5.1 Aspectos da Educação em museus de ciência.....	71
5.1.1 Concepções de Educação e Divulgação Científica.....	71
5.1.2 Mediação e o papel do mediador na Seara da Ciência	76
5.1.3 Concepções de Ciência	83
5.2 Aproximações entre os saberes da mediação e os saberes docentes necessários à formação do professor de ciências	86
5.2.1 Saberes da Formação Profissional	86
5.2.2 Saberes Disciplinares	89
5.2.3 Saberes Curriculares	91
5.2.4 Saberes Experienciais.....	93

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DE REALIZAÇÃO À PESQUISA .	105
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)...	106
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS SUJEITOS DA PESQUISA	108
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	111
ANEXO B – EXPERIMENTOS DO SHOW DE QUÍMICA.....	114

1 INTRODUÇÃO

“O que é que se encontra no início? O jardim ou o jardineiro? É o jardineiro. Havendo um jardineiro, mais cedo ou mais tarde um jardim aparecerá”.

(ALVES, 2010)

A epígrafe extraída dos escritos de Rubem Alves (2010) traduz de forma poética os desafios inerentes às definições iniciais desta proposta de pesquisa. Representa trajetórias, inquietudes e continuidades em busca do conhecimento. É a partir do reencontro com o pensamento desse educador, que tanto nos inspira e ensina, que lanço o convite para a partilha de reflexões no campo da Educação em Ciências.

A pesquisa ora apresentada tem sua gênese, embora de forma implícita, durante minha trajetória acadêmica e profissional¹. Ao rememorar narrativas vou encontrando elementos de aproximação entre museu e escola, percepção significativa para o que hoje se consolida nesta pesquisa. Resumidamente, apresento essa caminhada que começou em 2010 no início da graduação em Pedagogia na Universidade Federal do Ceará (UFC), ocasião em que tive a oportunidade de ser bolsista do Museu de Arte (MAUC) desta mesma universidade.

O encantamento com a estética do ambiente, as intervenções pedagógicas direcionadas ao público visitante que, na sua maioria, eram grupos escolares, não passaram despercebidas por mim. Fui despertando o olhar questionador para a educação concebida neste espaço: Existe aprendizagem em uma visita ao museu? Quais os significados que alunos e professores atribuem à visita ao museu? Embora ainda estivesse no início da graduação cursando disciplinas introdutórias ao curso de Pedagogia, a vivência no museu de Arte ganhou representatividade na minha fala, conseqüentemente, na minha formação inicial.

Após concluir a graduação em Pedagogia comecei a trabalhar como professora substituta da rede pública de ensino do município de Fortaleza. Minha primeira experiência docente foi como professora de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, na qual eu ministrava as disciplinas de Português, Matemática e Ciências. Nesse período, minha experiência com o Ensino de Ciências foi pautada na utilização do livro didático e sempre que possível realizava experimentos com material de baixo custo e de fácil acesso.

¹ Parte da introdução desta pesquisa será realizada em primeira pessoa do singular por se tratar da experiência pessoal da autora da pesquisa. Em seguida, adota-se a primeira pessoa do plural caracterizando a construção coletiva do trabalho.

Fazendo um comparativo do envolvimento dos alunos na dinâmica de cada disciplina por mim ministrada, sem dúvida, na disciplina de Ciências eu conseguia chamar a atenção deles porque a forma como a aula era conduzida despertava a curiosidade, motivando-os. Percebi que parte dos meus problemas com a indisciplina e com a aprendizagem de ciências tornavam amenos quando eu trazia para a sala de aula atividades lúdicas que se aproximavam do dia a dia dos alunos, embora esse pensamento fosse confrontado com os escassos recursos da escola para a realização de atividades experimentais.

A partir dessa breve experiência com o ensino formal, assim como das concepções construídas ao longo do mestrado em Educação, percebo que o Ensino de Ciências não precisa se resumir às proposições do livro didático e aos limites dos muros da escola, a aprendizagem de ciências também pode ser lúdica e acontecer em diferentes espaços de educação não formal. Nesse entendimento, a visita à espaços extraescolares (parques, aquários, zoológicos, planetários, observatórios e museus de ciências) pode contribuir com os objetivos do ensino e aprendizagem de ciências do público escolar.

Nesta pesquisa direcionei o olhar investigativo para a educação que vem sendo protagonizada pelos museus de ciências, especificamente, no que se refere a sua consolidação como instituição de divulgação científica que contribui com a melhoria do Ensino de Ciências. Assim, tendo como elemento norteador da pesquisa o papel dos museus de ciências inseridos em um contexto mais amplo, da Educação em Ciências, surge o interesse em problematizar este espaço de educação não formal e suas possíveis contribuições para a formação docente.

Conforme relatado anteriormente, embora já tivesse particular interesse pela educação em museus, as ideias desta pesquisa só foram melhor sistematizadas a partir do meu ingresso como servidora técnico-administrativa no museu Seara da Ciência², órgão de divulgação científica e tecnológica da Universidade Federal do Ceará, em especial, o contato com a ciência de forma lúdica, dinâmica e contextualizada.

Como membro da equipe administrativa da Seara e uma das responsáveis pelo acompanhamento das atividades realizadas pelos bolsistas de Iniciação Acadêmica – vinculado à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) e bolsistas de Extensão da Pró-Reitoria de Extensão (PREX) da Universidade Federal do Ceará, encontrei motivações para compreender o aspecto educativo atribuído ao museu de ciência e incluir nessa discussão o museu como equipamento científico agregador a formação de licenciandos de cursos da área de Ciências da Natureza.

² Em alguns momentos do texto utiliza-se apenas a denominação Seara para se referir ao museu Seara da Ciência.

Embora seja reconhecido o caráter educativo de equipamentos culturais e científicos como museus de Arte e museus de Ciências, ainda identificamos poucas demandas de pesquisas que abordam a formação docente nestes espaços de educação não formal, fruto de uma cultura que legitima os espaços formais de educação como principais instituições responsáveis pela profissionalidade docente³.

Assim, foi no contexto de incertezas do modo pela qual se valida o caráter pedagógico da visita ao museu de ciência como espaço agregador ao ensino e aprendizagem de ciências, que se desenhou a primeira versão do projeto de pesquisa submetido ao processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira (PPGE). Versão esta, que ganhou novo corpo conforme o encaminhamento das disciplinas, orientações e participação nas discussões coletivas no Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências (GEPENCI) da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará.

Diante dessas experiências, foi se desenhando a nova versão do projeto de dissertação, agora centrado no aspecto formativo do museu de ciência, percepção construída a partir do envolvimento dos bolsistas da Seara da Ciência nas atividades de divulgação científica, especificamente, aquelas que exigiam conhecimento interdisciplinar e habilidade de divulgar ciência ao público.

A princípio, chamou-me a atenção o modo como os bolsistas se inseriam nas atividades de divulgação científica em um espaço de educação que não segue os parâmetros formais da escola, bem como, a adaptação aos desafios próprios do trabalho com a mediação do conhecimento de ciências. Percebi o quão grandioso é o papel dos bolsistas em apresentar a ciência de forma lúdica e convidativa ao público escolar. Dessa experiência, em especial, da sensibilidade mobilizada é que decorre o interesse em compreender o outro lado dessa realidade. Refiro-me à divulgação científica em museus de ciências enquanto elemento agregador à formação do futuro professor de Ciências.

A escola como templo e repositório do conhecimento tem sido questionada, na medida em que há o reconhecimento de outros espaços geradores de múltiplas relações com o saber. Nesta pesquisa, falamos dessa configuração de Educação, na qual tem-se atribuído muitos adjetivos: Formal, Informal e Não Formal, cuja intencionalidade não é compartimentalizar tipos de educação, mas ressaltar que não se define educação pela fixação de um lugar, mas sobretudo, pela legitimação de contextos com fins educativos.

³ A concepção de profissionalidade envolve significado amplo. Para tanto, a compreensão adotada por esta pesquisa não se restringe apenas a ação do professor, nem ao âmbito escolar, abrange as relações interpessoais e os conhecimentos acadêmicos e práticos, adquiridos antes e durante a atividade profissional (SACRISTAN, 1995).

A concepção de Educação que estamos nos apropriando é referenciada em Gohn (2005) que distingue educação com base no grau de institucionalização e na natureza da intencionalidade das ações. As definições apresentadas pela autora dizem respeito às várias iniciativas interdependentes reconhecidas por Educação Formal – aquela que se desenvolve nas escolas com conteúdo rígido, delimitados a partir de currículo pré-estabelecido; Educação Informal – aprendida junto a família, amigos e demais grupos sociais e Educação Não Formal – aprendida principalmente em espaços de ações coletivas, como museus e ONGs. A autora complementa ao destacar o atual redimensionamento do conceito de Educação:

Observa-se uma ampliação do conceito de educação, que não se restringe mais aos processos de ensino-aprendizagem no interior de unidades escolares formais, transpondo os muros da escola para os espaços da casa, do trabalho, do lazer, etc. Com isto um novo campo da educação se estrutura: o da educação não formal (GOHN, 2005, p. 7).

Essa abrangência da educação passa a ser objeto de estudos que objetivam compreender como os diferentes espaços educativos se apresentam diante das novas demandas da educação exigidas na contemporaneidade, a exemplo, da educação científica perspectiva que vem sendo trabalhada nos espaços de educação não formal, por meio da divulgação científica e popularização da ciência em museus de ciências, cuja intencionalidade caracteriza-se por ser autônoma, dispor de linguagem própria e acessível a diferentes públicos, configurando-se em um lugar potencial para o ensino das Ciências.

A literatura nacional apresenta um número significativo de estudos que buscam compreender as dimensões educacional e comunicacional dos museus de ciências (BIZERRA, 2009; CAZELLI, 2005; JACOBUCCI, 2006; MARANDINO, 2001, 2003, 2008; OVIGLI, 2009; QUEIROZ *et al.*, 2002). Tais investigações são direcionadas, principalmente, ao público que visita o museu, seja na perspectiva de levantar seus interesses, impressões, conhecimentos ou para avaliar a efetividade das ações do ponto de vista do lazer e da aprendizagem.

Acerca do caráter educativo dos museus de ciências é notável que sua credibilidade está associada ao universo escolar ao trabalhar com o saber de referência tanto quanto a escola, porém dão a este saber uma organização diferenciada além de utilizarem linguagem própria para comunicar ciência ao público. Assim, ao reconhecer os museus de ciências como espaços de ressignificação de saberes, o sujeito da aprendizagem também pode ser o professor, particularmente, aquele que se encontra em formação inicial inserido nas atividades educativas do museu.

Sobre esse assunto, tem-se percebido diferentes abordagens de pesquisas que discutem os museus de ciências como espaço de formação pedagógica e científica para a

formação inicial e continuada de professores (JACOBUCCI, 2006; CARVALHO, 2009; QUEIROZ *et al.*, 2002; OVIGLI, 2009; TEMPESTA, 2016).

Dentre as vertentes de discussão a questão da formação do professor de ciências merece atenção especial, visto que, no contexto atual é necessário que o papel do professor desloque de uma posição central e tradicional para inovadora, cuja prática de ensino esteja em sintonia com as novas demandas da educação:

Para atender atuais exigências educacionais é necessário que os professores abandonem a postura tradicional e adotem uma nova abordagem, buscando uma prática pedagógica interdisciplinar, contextualizada, que considere o conhecimento prévio do aluno e valorize o seu cotidiano (FEITOSA; LEITE, 2012, p. 36).

Implicada a esta realidade, tem-se o quadro situacional do ensino e aprendizagem de ciências aferido pelas avaliações. Os dados recentes da avaliação do Program for International Student Assessment⁴ (PISA) mostram que a situação do Ensino de Ciências nas escolas brasileiras é preocupante. Na edição de 2015 participaram 70 países, dentre estes o Brasil ficou abaixo da média em Matemática (66ª posição), Leitura (59ª) e Ciências (63ª).

Com relação aos dados apresentados na avaliação do PISA, especialistas apontam que uma das iniciativas para melhoria do ensino e aprendizagem de ciências na educação básica deve ser direcionada à formação inicial nos cursos de licenciaturas, o que exige um compromisso partilhado entre universidade e instâncias que têm desenvolvido ações educativas com este fim:

Os cursos de formação de professores, tanto aqueles destinados à sua preparação – formação inicial, como aqueles voltados para a sua atualização – formação continuada, vêm sendo considerados insatisfatórios. A não integração da universidade com as escolas de Ensino Fundamental e Médio, bem como, a falta de interação entre os estudos teóricos e a prática docente têm sido apontadas por pesquisadores em Educação em Ciência, no mundo todo, como algumas das causas, entre outras, dessa ineficiência (CUNHA; KRASILCHIK, 2000, p. 2).

É nesse contexto que a presente pesquisa se insere e propõe articular a discussão entre educação em museus de ciências e formação docente. Julgamos ser a pesquisa acerca da formação inicial para as áreas científicas importante aliada na busca pela melhoria do Ensino de Ciências.

Historicamente, os estudos sobre formação docente têm se fundamentado na valorização da reflexão sobre os saberes docentes para o desenvolvimento profissional do professor. De acordo com Gomes e Cazelli (2016, p. 28) “as produções a respeito da temática

⁴Consiste em uma avaliação em escala internacional que envolve países membros da OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). Esta avaliação é realizada a cada triênio, com análise para competências em Ciências, Matemática e Leitura, de alunos na faixa etária de idade entre 15 e 16 anos, sendo que a cada avaliação define-se uma área de conhecimento a ser avaliada com mais prioridade. No ano de 2015 a disciplina de Ciências foi a que ganhou mais atenção.

saberes docentes têm ocupado papel de destaque na formação de professores, o que é atribuído, em grande parte, ao seu potencial no desenvolvimento de ações formativas.”

No Brasil, os museus de ciências têm se configurado como educativo desde a década de 1960, por meio da divulgação científica, da articulação com as escolas e da formação continuada de professores (JACOBUCCI, 2006). No entanto, ainda há poucos estudos que discutem as contribuições dos museus de ciências para a formação inicial, seja na perspectiva de discutir os saberes ou educação científica dos futuros professores. Acerca desse assunto, entende-se:

Ao considerarmos o museu ou centro de ciência um espaço formativo, tanto para a aprendizagem das Ciências da Natureza como também para a docência, há possibilidades de transformá-lo em um lugar de grande importância para a formação docente de professores desde a sua fase inicial (OVIGLI, 2016, p. 145).

Recentemente, tem-se percebido o empenho de pesquisadores em discutir a proposta de incorporar conteúdos relacionados aos espaços de educação não formal na formação inicial (MARANDINO, 2003; PUGLIESE, 2015; OVIGLI, 2009). Tal proposta tem por finalidade ampliar a atuação competente do profissional de educação em ciências, uma vez que, a formação de professores de ciências implica na ampliação das experiências educativas para além da escola e das práticas pedagógicas restritas a ela:

Não se trata, assim, de negar o papel crucial que a escola possui na formação do professor, mas sim de compreender que ser profissional professor hoje engloba também o profundo conhecimento das diferentes práticas pedagógicas desenvolvidas em outros espaços educativos como, por exemplo, os museus de ciências (MARANDINO, 2003, p. 72).

Assim, a demanda por experiências extraescolares que envolvam espaços variados de cultura, entre elas a científica, devem ser consideradas no desenvolvimento profissional. Enquanto instância educativa o museu de ciência pode contribuir para a formação docente, em especial, no que diz respeito à educação científica:

[...] algumas iniciativas tomam corpo e começam a ser alvo não só de práticas, mas também tema de investigação na área de educação em ciências. Experiências que articulam as universidades, os museus de ciências e a escola se configuram como novos espaços-tempo na formação de professores (MARANDINO, 2003, p.66).

Compactuando com o pensamento da autora, Ovigli (2009), esclarece que a universidade, por meio dos cursos de licenciatura, a escola e os museus de ciências constituem importantes parceiros na educação científica, particularmente, na formação inicial de professores potencializando a ressignificação da prática docente, de forma a incluir a perspectiva da reflexão e dos saberes necessários à docência.

Frente ao panorama caracterizado, objetivamos discutir alternativas que possam corroborar com a melhoria da formação do professor de ciências, seja na perspectiva de discutir

a formação inicial, continuada e incluir nessa discussão os diferentes espaços de educação e formação para a docência.

Desse modo, a questão central desta pesquisa consiste em compreender como o licenciando envolvido com a mediação no museu Seara da Ciência identifica a contribuição desta atividade para a construção de saberes docente?

Dessa questão surgiram alguns questionamentos norteadores da pesquisa: O que caracteriza o museu de ciência como espaço de formação para a docência? quais os saberes envolvidos na mediação na Seara da Ciência? Qual a relação entre os saberes inerentes às atividades dos mediadores e os saberes da docência?

Propomos realizar uma investigação com enfoque para os saberes mobilizados pela mediação e a partir desta identificação verificar a relação com os saberes docentes, conseqüentemente, discutir de que forma a mediação em museus de ciências pode ser melhor sistematizada no sentido de contribuir tanto para o atendimento ao público escolar que visita o museu quanto para a formação do licenciando-mediador.

Para tanto, delimitamos como objetivo geral desta pesquisa: **identificar as contribuições do museu Seara da Ciência para a formação docente de licenciandos da área de Ciências da Natureza dos cursos de Física, Química e Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará.**

Para complementar as intenções de pesquisa estabelecemos alguns objetivos específicos:

- i) Identificar as atividades de divulgação científica na qual os bolsistas da Seara da Ciência estão envolvidos;
- ii) Compreender os saberes mobilizados pela mediação de que forma articulam-se aos saberes da docência;
- iii) Analisar como a educação científica se faz presente nas atividades realizadas pelos bolsistas;

Para alcançar estes objetivos, recorreremos a técnica análise documental (Edital e Projetos das Bolsas de Extensão e Iniciação Acadêmica). Complementamos com observações da mediação realizadas pelos bolsistas no salão de exposição interativa da Seara e finalizamos com entrevista semiestruturada com 06 (seis) bolsistas envolvidos nas atividades de divulgação científica.

Estrutura da Dissertação

Além deste primeiro capítulo introdutório que contextualiza a questão de pesquisa e apresenta os objetivos do estudo, o trabalho é composto por mais cinco capítulos, dos quais faremos uma breve apresentação.

O segundo capítulo – *Estado da Questão sobre formação docente em museus de ciências* – apresenta as publicações científicas acerca da questão de pesquisa disponíveis em bibliotecas virtuais.

Já o terceiro capítulo – *Referencial Teórico* – é dividido em duas partes. A primeira parte apresenta a revisão dos conceitos vinculados à educação em museus de ciências. Em seguida discute os Saberes Docentes e a formação do professor de Ciências.

O quarto capítulo – *Percurso Metodológico* – apresenta o local e os sujeitos da pesquisa. Descreve os procedimentos metodológicos adotados pela pesquisa, que compreende desde a abordagem utilizada, os instrumentos de coleta de dados e procedimentos seguidos para a organização e tratamento dos dados.

No quinto capítulo – *Resultados e Discussões* – sistematiza os dados em categorias e subcategorias de análise e discute os resultados.

No sexto capítulo – *Considerações Finais* – Retoma os principais pontos abordados durante o trabalho e ao final apresenta as considerações gerais sobre a pesquisa.

Após estas reflexões iniciais sobre nosso objeto de estudo apresentamos o Estado da Questão, cuja finalidade é mostrar a contribuição pretendida por esta pesquisa ao campo de estudo.

2 ESTADO DA QUESTÃO SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

O propósito deste capítulo é situar o leitor no processo de elaboração e compreensão da questão de pesquisa em estudo. Desse modo, será dado especial enfoque para o Estado da Questão (EQ) como meio que viabiliza o levantamento bibliográfico da questão de pesquisa.

Destarte, a apresentação dos escritos deste capítulo tem a seguinte estrutura: Inicialmente tem-se: Definições do Estado da Questão. É o momento em que esclarecemos as principais características do EQ e apresentamos a questão de pesquisa. Em seguida: O Pesquisador, o Saber e a Ciência. De forma lúdica, porém sem perder o valor científico do conhecimento exposto apresentamos a apropriação do EQ. No tópico: Percurso de investigação do Estado da Questão. Apresentamos os principais portais online de busca das publicações científicas. Por último destacamos: Achados do Estado da Questão. Destacamos as conclusões do EQ e apontamentos da contribuição deste estudo para o campo da Educação em Ciências.

2.1 Definições do Estado da Questão

O Estado da Questão consiste em um rigoroso levantamento bibliográfico de estudos relacionados à temática de pesquisa que possibilita identificar como se encontra o tema ou objeto de investigação no estado atual da ciência. Nóbrega-Therrien e Therrien, (2004, p.7) afirmam que “Trata-se do momento por excelência que resulta na definição do objeto específico da investigação, dos objetivos da pesquisa, em suma, da delimitação do problema específico de pesquisa.”

De posse da definição do EQ é importante assinalar que este consiste em um levantamento que transborda os limites de uma revisão de literatura centrada na explicação de teorias, conceitos e categorias. Também se diferencia do estado da arte, pois este método tem por objetivo mapear e discutir uma certa produção acadêmica em determinado campo do conhecimento (NÓBREGA-THERRIEN e THERRIEN, 2010, p. 36).

Com o objetivo de apropriar-se do EQ debruçamos, inicialmente, sobre os estudos de Nóbrega-Therrien e Therrien (2004; 2010), com o propósito de adquirir uma compreensão leitora sobre o EQ e sua articulação com os achados provenientes do mapeamento em bibliotecas virtuais. De início identificamos o EQ como um importante aliado na definição da questão de pesquisa, elaborada com base na visão panorâmica das publicações online que, por sua vez, permite identificar enfoques e carências sobre a temática em estudo.

Após a apropriação do EQ, começamos a navegar nos portais de busca a procura de artigos, dissertações e teses sobre nossa questão de pesquisa. Este não foi um momento fácil, pois é nesta etapa que nos deparamos com um leque de publicações que dificultam o filtro por temáticas. Mas, é um momento de extrema importância para o pesquisador situar seu tema de pesquisa, e caso necessário, redefini-lo. Este momento de busca exige do pesquisador papel ativo no levantamento da produção científica local e nacional, disponíveis em bibliotecas virtuais, bem como habilidade na síntese dos achados.

Esse delineamento inicial da proposta de pesquisa foi um momento marcado por incertezas, principalmente por tratar-se de uma temática ainda pouco explorada pelas pesquisas em Educação. Acerca do aspecto subjetivo que envolve a definição do EQ, Nóbrega-Therrien e Therrien (2004, p. 2) esclarecem que “o começo sempre traz uma carga de subjetividade, uma vez que, consciente ou inconsciente é sempre determinado por nós.”

No contexto de elaboração do EQ o pesquisador é ativo, assumindo papel fundamental nos encaminhamentos da pesquisa, conforme ressaltam Nóbrega-Therrien e Therrien (2010, p.35) “desse mergulho decorre igualmente a contribuição do próprio estudante/pesquisador, cuja argumentação, lógica, sensibilidade, criticidade e intuição delimitam as dimensões da nova investigação.” É nesse processo que o pesquisador identifica e define os referenciais e as categorias importantes para a análise dos dados e discussões, conseqüentemente, sua contribuição para a construção do conhecimento sobre a temática de pesquisa.

Ao realizar o EQ objetivamos nos apropriar do objeto de estudo para melhor definir os referenciais e as categorias de análise, situar a contribuição da pesquisa para o campo da ciência, além de encontrar uma trajetória de investigação que nos possibilite ter autonomia diante das múltiplas informações encontradas.

Assim, elaboramos a seguinte questão de pesquisa: **como o licenciando envolvido com a mediação no museu Seara da Ciência identifica a contribuição desta atividade para a construção de saberes docente?**

2.2 O Pesquisador, o Saber e a Ciência

O Estado da Questão ora apresentado tem como narrativa norteadora o pensamento do filósofo e educador Rubem Alves (2010). Assim, parafraseamos seus escritos quando nos instiga a pensar sobre o que é científico, questão bastante pertinente às definições iniciais de

uma proposta de pesquisa. Nas palavras do autor é científico o que é legitimado pelos cientistas. Cientistas são aqueles que compõem uma categoria reconhecida no meio científico.

Pode-se apreender a partir do pensamento do autor que a legitimação do que vem a ser científico nos remete aos métodos de pesquisas que dão sustentação à investigação. Assim, iniciar o EQ com esta reflexão nos conduz às incertezas presentes no momento da escrita do projeto de mestrado que deu origem a esta dissertação.

Foi pensando no desafio que é pesquisar um tema pouco estudado que decidimos trazer para este momento de tessituras os escritos de Rubem Alves, que de modo poético nos fala de Ciência. Longe de ser apenas uma citação que trata do rigor científico, é um convite para pensarmos de forma poética a ciência, como cada pesquisador na sua maturidade de iniciante ou veterano percebe o seu objeto de pesquisa, seja ele, carregado de concepções empíricas ou científicas.

Desse modo, encontramos no livro *Entre a Ciência e a Sapiência: o dilema da Educação*, especialmente no capítulo: O que é científico? (ALVES, 2010), narrativa que servirá de fonte de compreensão das tessituras do EQ desta pesquisa. Assim, estabelecemos uma comparação metafórica desse primeiro momento de tessitura do EQ com a narrativa apresentada por Rubem Alves.

Na narrativa, Rubem Alves é questionado por um amigo sobre o que é científico, questionamento este também partilhado por nós na medida em que mergulhamos nas produções científicas e problematizamos o objeto de estudo desta pesquisa. Assim, todo o percurso planejado e seguido rumo ao EQ foi permeado pela pergunta: como o museu de ciência pode contribuir para a formação docente?

Relembrando a narrativa, o autor para responder a pergunta se inspira em um gênero literário. Não fizemos diferente. Resolvemos caminhar em direção ao EQ a partir da crônica contada pelo filósofo. Trata-se de uma história com poucos personagens, porém com um enredo bastante esclarecedor quando pensamos nas motivações que nos levam a aderir ao EQ.

Na crônica, Rubem Alves para esclarecer o que é científico apresenta-nos uma aldeia, lugar por onde passa um rio, cujos moradores cultuavam a cresça da existência de seres misteriosos. Esses mesmos moradores questionavam sobre os seres que morariam nas profundezas do rio. Tudo era suposição porque ninguém nunca havia capturado nenhuma criatura. Até que um dia um dos moradores pensou em criar um objeto para capturar as supostas criaturas do rio. Ele teceu uma rede.

A rede tinha buracos enormes para passar o que fosse desnecessário e filtrar apenas o que era de interesse. Ao apresentar a rede para os demais membros da aldeia todos acharam

o objeto muito diferente. Então, armaram a rede no rio, no dia seguinte tinham capturado um peixe. Alguns ficaram surpresos e começaram a questionar que rede era aquela, outros ficaram alegres e trataram de aprender a arte de fazer rede.

Os pescadores – fabricantes de redes ficaram reconhecidos devido a importância da rede na captura de diferentes tipos de peixes. Se organizaram numa confraria, e de tanto tecer redes e pescar peixes começaram a falar uma linguagem apropriada a suas redes e a seus peixes, que deveria ser comum aos membros (no nosso caso, a linguagem científica). A confraria passou a defender que só era real o que fosse pescado com redes apropriadas e que tivesse uma linguagem comum.

Ao rememorar a crônica sob o ponto de vista da metáfora percebemos a semelhança com o momento atual, na qual buscamos meios que possibilitem a captura de um conjunto de trabalhos que dialoguem com a nossa proposta de pesquisa, conseqüentemente, identificar elementos que possam fundamentar nosso objeto de estudo a partir da visão de pesquisadores da área de Educação em Ciências.

Na crônica contada por Rubem Alves, há a busca de compreensão de um determinado contexto marcado por suposições, conseqüentemente, criação de uma estrutura que permite caminhar do desconhecido ao conhecido. Semelhante à história contada, o pesquisador ao se deparar com o objeto de investigação formula suposições com base em observações superficiais e elabora metodologias que vão sendo estruturadas conforme o andamento da pesquisa.

Por isso, na produção desse texto nos inspiramos em Rubem Alves não simplesmente com o intuito de encontrar respostas, mas de encontrar as perguntas certas e estratégias de pesquisa que nos possibilite tecer redes de acesso às respostas. Eis que o EQ é para nós um exemplo de rede elaborada com o propósito de capturar uma visão geral das pesquisas científicas e apreender o que é mais significativo para este estudo. Assim, de forma lúdica apresentamos o diálogo do autor com o Estado da Questão considerando as possibilidades de interpretações que possam existir entre a crônica contada por Rubem Alves e a nossa experiência na construção do Estado da Questão desta pesquisa.

2.3 Percurso de elaboração do Estado da Questão

A opção em realizar a pesquisa norteadora pelo Estado da Questão foi decidida durante a disciplina Estudos Orientados I, especificamente, no momento das definições da problemática central e objetivos, fase em que percebemos a necessidade de compreender como a temática de pesquisa apresenta-se nas publicações local e nacional.

De posse da concepção e finalidade do EQ chega o momento de transpor essa compreensão para o planejamento e sistematização das etapas que irão orientar o levantamento online das publicações sobre o objeto de investigação. Inicialmente definimos que o levantamento das publicações seria realizado a partir de um tema central: Museus de Ciência.

Após essa definição, delimitamos os portais de busca das publicações online. De início ficou estabelecido que deveríamos considerar as publicações de um evento nacional que discute o Ensino de Ciências. O evento escolhido foi o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), cujas publicações em formato de artigo completo são apresentadas nas atas do evento, disponível no site da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). A escolha desse evento se justifica porque é um evento que tem credibilidade na área de Ensino de Ciências, rico em abordagens temáticas e apresenta um panorama nacional das pesquisas em Ciências, além de ser uma oportunidade para a pesquisadora se localizar nesse campo de pesquisa.

O segundo local de busca das publicações foi o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na busca por artigos em periódicos indexados com conceito *Qualis* A1 a B2 atrelados à base de dados SciELO. A escolha da base de dados do Portal CAPES se deu em função da facilidade de acesso aos periódicos indexados, confiabilidade de suas publicações e por oferecer um panorama das publicações nacionais sobre a temática em estudo.

Por último decidimos realizar o levantamento de publicações mais extensa, oriundas dos Programas de Pós-Graduação. Assim, começamos as buscas pelos Programas de Pós-Graduação local, são eles: Programas de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará (PPGE/UFC), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGENCIMA) e Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE). Ainda nesse mesmo segmento, com o propósito de apresentar uma visão nacional das pesquisas dos Programas de Pós-Graduação, cuja temática de pesquisa é semelhante à nossa, finalizamos com a consulta à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)⁵, disponível no Portal da CAPES.

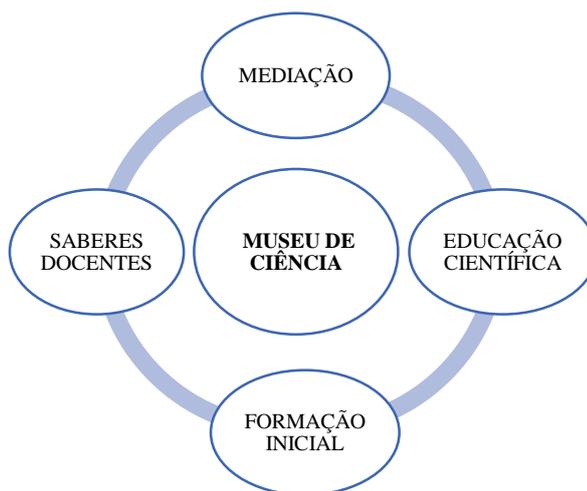
A busca das produções nos Programas de Pós-Graduação local se justifica em razão da possibilidade de identificarmos a importância que estas instituições formadoras atribuem ao museu de ciência. Já a busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) se justifica porque é nessa biblioteca virtual que concentram teses e dissertações defendidas em

⁵ A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) integra e dissemina, em um só portal de busca, os textos completos das teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa.

todo o país, o que possibilita identificar em quais regiões nossa temática de pesquisa é fortemente estudada.

Finalizada esta etapa, iniciamos uma consulta teste em todos os locais de busca com os seguintes descritores: 1. Saberes Docentes; 2. Educação Científica; 3. Formação Inicial; 4. Mediação. Estes descritores estão organizados na figura 1.

Figura 1 – Relação dos descritores com o tema central de pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

A consulta teste realizada nos portais de busca não nos mostrou dados coerentes com as nossas intenções de pesquisa, seja porque não tinha local para pesquisar a partir do filtro por eixo temático, como é o caso de algumas das edições do ENPEC, ou porque em locais de busca mais avançada como o portal de periódicos da CAPES e BDTD apareciam pesquisas que generalizavam o descritor, sem relacioná-lo ao museu de ciência. Foi a partir desse momento que sentimos a necessidade de mudar de estratégia de pesquisa e agregar à nossa busca a combinação de descritores com o auxílio dos operadores booleanos⁶.

A definição temporal das buscas online considerou variáveis diferentes de acordo com o local de busca. Com relação aos artigos publicados nas atas dos ENPEC consideramos as edições dos cinco mais recentes eventos, de 2007 a 2015. Artigos publicados no Portal da CAPES, Programas de Pós-Graduação local e Biblioteca Digital

Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD consideramos as publicações no período de 2004 a 2016, por considerar que foi a partir dos anos 2000 – 2004 que se intensificaram iniciativas no sentido de implementar novos centros e museus de ciência no Brasil, através do fortalecimento de ações de popularização da ciência incentivados pelo apoio financeiro da

⁶ Operadores booleanos, como AND, OR e NOT, são utilizados para relacionar palavras em uma expressão de busca.

Fundação Vitae⁷, o que nos leva a aferir que nos anos seguintes houve novas abordagens de pesquisas em Ciências, com foco para a educação não formal em museus de ciências.

Definido o percurso de investigação, iniciamos a seleção das publicações. Assim, todas as buscas foram realizadas durante os meses de janeiro e fevereiro de 2017. A ordem de apresentação dos dados coletados levou em consideração os primeiros passos dados na pesquisa, a saber: levantamentos dos artigos, em seguida teses e dissertações.

2.3.1 Mapeamento das publicações em evento científico

Começamos analisando os trabalhos publicados nas últimas cinco edições de 2007 a 2015 do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), disponíveis no site da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC): <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/>.

A localização dos artigos foi realizada mediante a leitura de todos os títulos dos trabalhos completos publicados. Assim, inicialmente selecionamos apenas os trabalhos que tinham no título os descritores definidos anteriormente. Após essa pré-seleção realizamos a leitura dos resumos e a seleção final dos artigos que tinham relação direta com nossa proposta de pesquisa (Tabela 1).

Tabela 1 – Trabalhos publicados em evento científico

Edições do ENPEC	Trabalhos publicados	Trabalhos relacionados com a temática
VI ENPEC 2007	669	0
VII ENPEC 2009	723	0
VIII ENPEC 2011	1.686	3
IX ENPEC 2013	1.526	1
X ENPEC 2015	1.768	1
Total	6.372	5

Fonte: Elaboração própria.

⁷ A Fundação Vitae foi uma associação civil sem fins lucrativos surgida no Brasil em meados dos anos 1980. Suas ações foram voltadas para o financiamento de iniciativas em três áreas: cultural, educacional e social. Na área educacional tem-se a valorização dos museus e centros de ciências através do “Programa de Apoio aos Museus”, cuja primeira edição foi em 2004 (ALMEIDA; HERENCIA, 2012).

Dos 6.372 trabalhos analisados por título, apenas cinco se relacionam com a nossa questão de investigação. É importante destacar que a leitura dos títulos considerou os descritores definidos no início da pesquisa, mas durante o levantamento percebeu-se que algumas pesquisas utilizavam palavras sinônimas às que estávamos procurando. Estes trabalhos que traziam palavras com valor semelhante às que estávamos procurando foram considerados para leitura do resumo e posterior inclusão ou exclusão. Após a leitura dos artigos chegamos a seguinte seleção (Quadro 1).

Quadro 1- Título dos trabalhos publicados no ENPEC de 2007 a 2015

Título	Tipo de trabalho/ano	Autor	Instituição/Local
Formação de mediadores museais: contribuições da Teoria da Atividade.	Artigo ENPEC/2011	Bizerra e Marandino	Universidade de São Paulo (USP)
Formação inicial de professores em foco: As Contribuições dos Museus e Centros de Ciências sob a visão dos licenciandos.	Artigo ENPEC/2011	Barros e Silva	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RJ (IFRJ)
Análise da mediação em museu de ciência itinerante.	Artigo ENPEC/2011	Rocha e Soares	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Perspectiva de mediadores de museus de ciência sobre sua formação profissional	Artigo ENPEC/2013	Gomes e Cazelli	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Potencialidades e desafios da educação não formal: o que dizem os professores visitantes e os sujeitos que atuam na Praça da Ciência de Vitória - ES	Artigo ENPEC/2015	Cantarino, Mota, Coelho	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa de Bizerra e Marandino (2011) objetivou analisar as atividades realizadas pelos monitores de um museu de ciência sob a perspectiva da Teoria da Atividade. As autoras problematizaram as ideias e motivações que envolvem a monitoria como atividade de ensino e suas relações com a formação inicial e profissional. O estudo foi realizado no Museu Biológico do Instituto Butantan – SP. Os sujeitos da investigação foram monitores e bioteristas do referido museu. Nos resultados as autoras destacam que a atividade de monitoria mobiliza objetivos, conteúdos e concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem em museus, criando um ambiente estratégico de formação.

Barros e Silva (2011). As pesquisadoras trazem para discussão o perfil dos mediadores que atuam em museus e centros de ciências e analisam as contribuições deste equipamento científico para a formação profissional de licenciandos. A pesquisa foi realizada no Espaço Ciência Interativa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, contou com a participação de setenta e dois mediadores, licenciandos em física,

química e biologia. As autoras concluíram que as principais contribuições dos museus de ciências para a formação profissional dos licenciandos referem-se a experiência profissional, ampliação do conhecimento científico e complementação de conteúdo.

Estudo semelhante, foi realizado por Rocha e Soares (2011) as pesquisadoras investigaram os saberes docentes presentes na mediação em museu de ciência e as semelhanças com a docência. A pesquisa foi realizada com quatro licenciados do curso de Ciências Biológicas, mediadores do museu itinerante Ciência Móvel – unidade móvel do Museu da Vida/COC/FIOCRUZ. Os resultados discutidos pelos autores indicam a existência de um perfil que se assemelha aos professores, na medida em que os mediadores incorporaram uma visão tradicional na forma de mediar. As autoras concluíram que a mediação, no museu pesquisado, ocorre de forma escolarizada, onde o mediador assume a postura de “professor” detentor do conhecimento de conteúdo.

A pesquisa de Gomes e Cazelli (2013) aborda a formação de mediadores em museus de ciências, estudo norteado pela busca da identificação do perfil dos mediadores e complexidade da atividade de mediação. O estudo foi realizado no Museu Espaço Ciência Viva e no Museu de Astronomia e Ciência Afins, ambos localizados no Rio de Janeiro – RJ. Os sujeitos da pesquisa foram trinta e um mediadores. Os dados coletados, indicaram que a formação dos mediadores se dá em diferentes dimensões, incluindo ações pontuais promovidas pelos museus, iniciativas individuais dos mediadores através da troca de experiências entre pares e contato com o público visitante. O estudo constatou que a formação acadêmica prévia é relevante para o trabalho nos museus, por conferir conhecimento na área de educação e das ciências.

A pesquisa de Cantarino, Mota e Coelho (2015) discute a formação do mediador a partir da identificação das potencialidades e desafios dos espaços de educação não formal para a construção do saber científico. A pesquisa foi realizada na Praça da Ciência Vitória - ES, com seis monitores, dois professores e um pedagogo. As autoras concluíram que os desafios relacionados a valorização e a formação dos profissionais que atuam em museus de ciências são muitos. Argumentam que há a necessidade de avançar na compreensão de que os profissionais da educação em museus de ciências devem se envolver não somente na criação das ações, mas na pesquisa e avaliação das mesmas, além de conhecer e participar das diferentes dimensões da instituição.

2.3.2 Mapeamento das publicações em periódicos nacionais

Para esta etapa do Estado da Questão recorreu-se à artigos publicados em periódicos nacionais do Portal da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), disponível em <http://www.periodicos.capes.gov.br>, indexados com os conceitos *Qualis* A1 a B2 atrelados à base de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Iniciamos a pré-busca ao Portal da CAPES durante os meses de janeiro e fevereiro de 2017, através da ‘Busca Por Base’, especificamente, SciELO – Brasil. A busca avançada foi realizada com os descritores: Educação Científica, Saberes Docentes, Mediação e Formação Inicial. Utilizamos como suporte de pesquisa os operadores booleanos com a combinação dos descritores apresentados anteriormente.

A pós-busca ao Portal da CAPES consistiu no momento de compor o quantitativo de trabalhos encontrados a partir da composição dos descritores. A seleção dos trabalhos baseou-se na leitura dos títulos e resumos. Esse exercício nos trouxe um aprendizado quanto à importância da delimitação do tema para o êxito da busca, uma vez que ao utilizar o descritor “formação docente”, foi disponibilizada uma amplitude de trabalhos realizados sobre formação de professores, a maioria não tendo, porém, relação com o nosso tema.

Ao final do levantamento identificamos que apenas dois artigos publicados na *Revista Ensaio (Qualis A1)* tinham relação com a nossa temática de pesquisa, conforme representa a (Tabela 2).

Tabela 2 – Trabalhos publicados nos periódicos Capes base de dado SciELO

Combinação dos descritores	Trabalhos encontrados	Trabalhos relacionados com a Temática
Mediação AND Museu de Ciência	5	1
Saberes Docentes AND Museu de Ciência	35	0
Educação Científica AND Museu de Ciência	24	0
Formação Inicial AND Museu de Ciência	34	1
Total	98	2

Fonte: Elaboração própria.

Dos 98 trabalhos consultados por título e leitura dos resumos, apenas dois se relacionam com a temática por nós investigada, conforme apresenta o (Quadro 2).

Quadro 2 – Título dos trabalhos publicados nos Periódicos Capes base de dado SciELO

Título	Tipo de trabalho/ano	Autor	Instituição/Local
Formação de mediadores em museus de ciência: Saberes e Práticas	Artigo/ 2016	Gomes e Cazelli	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Prática de Ensino de Ciências: o museu como espaço formativo	Artigo/2011	Ovigli	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Fonte: Elaboração própria.

Gomes e Cazelli (2016) discutem o processo de formação de mediadores em museus de ciências, a partir da compreensão dos saberes mobilizados nesse processo. As autoras investigaram cursos voltados para a formação do mediador e formação em serviço. A pesquisa foi realizada no museu Espaço Ciência Viva (ECV) e no museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/MCTI), ambos localizados na cidade do Rio de Janeiro. Os participantes da pesquisa foram mediadores do museu, coordenação de educação e dirigentes. As autoras concluíram que a formação dos mediadores inclui curso ofertado pelo museu, saberes da formação acadêmica e aprendizado entre os próprios mediadores. Os processos de formação de mediadores identificados mobilizam saberes disciplinares, saberes da formação profissional e saberes da experiência.

A pesquisa de Ovigli (2011) ressalta a lacuna na formação inicial de professores de ciência acerca do tema educação em museus de ciências. A pesquisa foi realizada no Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC), órgão de Extensão da Universidade de São Paulo (USP), com a participação de quatro licenciando-mediadores. O autor concluiu que para a universidade, a atuação dos licenciandos no museu não é consensual, visto que a escola básica, em particular aquela pertencente à esfera pública, é tida como espaço fundamental para a formação docente (OVIGLI, 2011). Finaliza ressaltando que outros espaços educativos externos à escola precisam ser ampliados e melhor estudados no que diz respeito à educação científica. O autor propõe que a formação inicial do professor de ciências contemple aspectos da educação não formal e experiências educativas em espaços extraescolares.

2.3.3 Mapeamento das publicações em Programas de Pós-Graduação local e nacional

A busca das teses e dissertações foram realizadas em três locais de busca online, a saber: Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará – UFC (<http://www.repositorio.ufc.br/>), local onde se concentra a produção científica do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira – PPGE/UFC e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGENCIMA/UFC. Realizamos busca no site do Programa de Pós-Graduação em Educação PPGE – UECE (<http://www.uece.br/ppge/>), e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>).

As buscas nos repositórios institucionais dos Programas de Pós-Graduação local foram realizadas por título. No Repositório Institucional da UFC onde se concentra a produção do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, consultamos 1.754 títulos de teses e dissertações. No Programas de Pós-Graduação em Educação da UECE, consultamos 207 teses e dissertações publicadas (a maioria eram dissertações). Já na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) realizamos o levantamento a partir da ferramenta busca avançada com a combinação dos descritores (Tabela 3).

Tabela 3 – Publicações dos Programas de Pós-Graduação local e nacional

Combinação dos descritores	Trabalhos PPGE-UFC e ENCIMA	Trabalhos PPGE-UECE	Trabalhos BDTD
Mediação AND Museu de Ciência	0	0	0
Saberes Docentes AND Museu de Ciência	0	0	1
Educação Científica AND Museu de Ciência	1	0	0
Formação Inicial AND Museu de Ciência	1	0	1
Total	2	0	2

Fonte: Elaboração própria.

Dos trabalhos consultados apenas quatro tinham proximidade com nossa proposta de pesquisa, dois em banco de dados local e dois em banco de dados nacional (Quadro 3).

Quadro 3- Títulos das publicações em Programas de Pós-Graduação local e nacional

Título	Tipo de trabalho/ano	Autor	Instituição/Local
Seara da Ciência: contribuições à formação docente de licenciandos de Física	Dissertação/2012	Paiva	Universidade Federal do Ceará (UFC)
A alfabetização científica na formação inicial dos professores de Química: contribuições do museu itinerante de química no Instituto Federal do Piauí - IFPI-Picos	Dissertação/2015	Silva	Universidade Federal do Ceará (UFC)
Os Saberes da mediação humana em centros de ciências: contribuições à Formação inicial de professores	Dissertação/2009	Ovigli	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Os Museus de Ciências e os cursos de licenciatura em ciências biológicas: o papel desses espaços na formação inicial de professores	Tese/2015	Pugliese	Universidade de São Paulo (USP)

Fonte: Elaboração própria.

Paiva (2012) investigou a contribuição do museu Seara da Ciência para a formação docente e para a prática pedagógica dos ex-monitores de Física. A pesquisa foi realizada com o diretor da Seara e cinco ex-monitores, professores de Física da Educação Básica. A pesquisa revelou que a Seara da Ciência contribui para a formação docente ao possibilitar a aproximação com o campo de atuação profissional, por meio da interação com alunos do ensino básico em situações concretas de ensino e aprendizagem e ao abordar a Física de forma lúdica. O estudo concluiu que a Seara tem se constituído como um importante espaço de aprendizagem da docência e tem sido um diferencial na formação de licenciando de Física da Universidade Federal do Ceará.

Silva (2015) investigou a influência de ações de alfabetização científica na formação inicial de licenciando em Química do Instituto Federal do Piauí, a partir da construção participativa de um Museu Itinerante de Química (MIQ). A pesquisa foi realizada com dez graduandos em Química- Licenciatura, do Instituto Federal do Piauí Campus Picos (IFPI-PICOS) bolsistas do programa PIBID. Concluiu-se que, por meio da construção do Museu

Itinerante de Química, os licenciandos puderam se apropriar dos aportes teóricos da alfabetização científica, resultando na formação de futuros professores mais conscientes da importância da educação científica voltadas para o contexto escolar.

A dissertação de Ovigli (2009) objetivou identificar os saberes mobilizados por licenciandos quando da atividade de mediação em centros de ciências e das articulações possíveis entre os saberes docentes e os saberes da mediação humana. A pesquisa foi realizada com mediadores do Centro de Divulgação e Cultural Científica Estrutural (CDCC) e Espaço Interativo do Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME), ambos vinculado à USP. Os resultados apontaram que competências e habilidades, características da atividade de mediação, se expressam por diferentes elementos construídos pelos mediadores para lidar com a imprevisibilidade das situações recorrentes nesses espaços, validando-os como ferramentas potencialmente formativas para o professor de ciências.

A pesquisa de Ovigli (2011) muito se assemelha com os estudos realizados por Pugliese (2015), quando ambos ressaltam a necessidade da inclusão de temas relacionados a educação não formal na formação inicial, como uma forma de repensar a formação docente no que diz respeito aos conteúdos específicos integrados aos aspectos voltados à educação e a divulgação do conhecimento científico.

Pugliese (2015) investigou a inserção das atividades de campo e museus de ciências no discurso pedagógico dos cursos de formação inicial do professor de Ciências Biológicas. A pesquisa teve como enfoque a análise descritiva do currículo de três cursos de Ciências Biológicas. Os sujeitos da pesquisa foram docentes dos cursos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita (UNESP), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e Fundação Universidade do ABC (UFABC). Os dados coletados pela pesquisadora mostraram que as atividades de campo e visitas a museus são legitimadas como: metodologias de ensino nas universidades, conteúdo específico de uma área de conhecimento na formação do professor, estágio curricular obrigatório e atividades complementares. Nas conclusões, a autora destaca que as práticas de divulgação e popularização da ciência se constituem como demandas relevantes a serem contempladas na formação de professores de Biologia.

2.4 Achados do Estado da Questão

Antes de determos às considerações dos trabalhos encontrados, faz-se necessário ressaltar que dentre os locais de busca consultados identificamos que o maior aprofundamento

teórico da temática em estudo foi encontrada em trabalhos no âmbito dos Programa de Pós-Graduação.

No levantamento feito nos portais de busca online causou-nos estranheza o fato de que nas publicações de eventos científicos, cuja característica é marcada pela concentração de trabalhos de diferentes áreas, abordagens e de amplitude nacional, encontramos um número reduzido de trabalhos sobre formação docente no contexto dos museus de ciências. Vale ressaltar que em todas as fontes consultadas identificamos a presença de pesquisas sobre educação em museus de ciências. No entanto, a maioria dos estudos dão ênfase ao viés pedagógico e divulgação científica. A ilustração (Quadro 4) a seguir sintetiza os principais achados do levantamento.

Quadro 4- Síntese dos objetivo, referencial teórico e metodologia das publicações

Título/Tipo	Objetivo	Referenciais Teóricos	Metodologia
Formação de mediadores museais: contribuições da Teoria da Atividade (Artigo)	Investigar a atividade de monitoria desenvolvidas por educadores de museus de ciências, procurando estabelecer relações com a formação inicial e atividade profissional	CAZELLI, et al., 2003; MARANDINO et al., 2008; MARANDINO, 2001; LEONTIEV, 2004; ENGESTROM; MIETTINEN, 1999	Análise documental, entrevistas semiestruturada com mediadores e diário de campo
Formação Inicial de professores em foco: A contribuição dos museus e centros de ciências sob a visão dos licenciandos (Artigo)	Identificar a contribuição do museu para a formação profissional dos licenciandos	QUEIRÓZ et al., 2002; JACOBUCCI et al., 2008;2009; SILVA, 1999	Pesquisa qualitativa, questionário aplicado aos mediadores
Análise da mediação em museu de ciência itinerante. (Artigo)	Investigaram os saberes docentes presentes na mediação em museu de ciência e as semelhanças com a docência.	TARDIF (2011) MARANDINO (2008)	Pesquisa qualitativa, entrevista semiestruturada com mediadores
Perspectivas de mediadores de museus de ciência sobre sua formação profissional (Artigo)	Investigar a formação dos mediadores em museus de ciências e identificar o perfil do mediador.	QUEIROZ et al., 2002; MASSARANI et al., 2007; MARANDINO, 2008 OVIGLI, 2009	Entrevista semiestruturada, questionário aplicado aos mediadores e observações <i>in loco</i>
Potencialidades e desafios da educação não formal: O que dizem os professores visitantes e os sujeitos que atuam na Praça da Ciência de Vitória – ES (Artigo)	Identificar potencialidades e desafios dos espaços de educação não formal para a construção do saber científico e formação de profissionais.	JACOBUCCI, 2008; GHON, 2006 MARANDINO et al., 2008; CAZELLI et al., 2003	Estudo exploratório, entrevistas semiestruturada e análise de documentos

Formação de mediadores em museus de ciência: Saberes e Práticas (Artigo)	Investigar a formação de mediadores em dois museus de ciência, a partir da compreensão dos saberes mobilizados nesse processo	VALENTE, 2009; MARANDINO, 2008; TARDIF, 2001; 2010; MASSARANI et al., 2007; RODARI, 2007; QUEIROZ et al., 2002	Observação, entrevistas com profissionais do museu e aplicação de questionários aos mediadores
Prática de Ensino de Ciências: o museu como espaço formativo (Artigo)	Investigar a formação que futuros professores tiveram para atuar em um centro de ciências e as contribuições formativas oferecidas por esse espaço, na perspectiva de compreendê-lo como um <i>lócus</i> formativo na prática de ensino de ciências.	CHASSOT, 2003; MARANDINO 2002;2003; 2008; MORTIMER e PEREIRA, 1999; FENSHAM, 1999; JENKINS, 1999; SOARES, 2003; SILVA,2009; TARDIF, 2002; TARDIF e LESSARD 2007	Estudo qualitativo, entrevistas semiestruturada com mediadores
Seara da Ciência: contribuições à formação docente de licenciandos de física (Dissertação)	Investigar em que medida a Seara da Ciência contribuiu para a formação docente e para a prática pedagógica dos ex-monitores de Física	NARDI, 2005 KRASILCHIK, 1987; NÓVOA, 1992; PIMENTA, 2009; TARDIF, 2002	Pesquisa qualitativa, estudo de caso, entrevista semiestruturada
A alfabetização científica na formação inicial dos professores de química: contribuições do museu itinerante de química no Instituto Federal do Piauí - IFPI-Picos (Dissertação)	Investigar a influência de ações de Alfabetização Científica na formação inicial de licenciandos em Química do Instituto Federal do Piauí, a partir da construção participativa de um Museu Itinerante de Química (MIQ)	ASTOLFI, 2012; CACHAPUZ, 2000,2011; CHASSOT, 2004,2014; MARANDINO, 2005,2013; MILARÉ, 2009,2014; SCHENTZLER, 1998	Pesquisa qualitativa, descritiva e participante. questionário, entrevista semiestruturada, observação participante
Os Saberes da mediação humana em centros de ciências: contribuições à Formação inicial de professores (Dissertação)	Investigar os saberes mobilizados por licenciandos durante a mediação em um museu de ciência e sua contribuição para a formação docente em ciências	TARDIF, 2002, 2007; QUEIRÓZ et al., 2002; CAZELLI, 1999; JACOBUCCI, 2006; LAVILLE, 1999; MARANDINO, 2001, 2003,2009;	Entrevista semiestruturada, observações.
Os Museus de Ciências e os cursos de licenciatura em ciências biológicas: o papel desses espaços na formação inicial de professores (Tese)	Caracterizar a inserção das atividades de campo e museus no discurso pedagógico dos cursos de formação inicial do professor de Biologia	BERNSTEIN, 1996,1998; MARANDINO, 2001,2003,2009; KRASILCHIK, 2004; OVIGLI, 2011; CANDAU, 2000; GOODSON, 2012; LOPES E MACEDO, 2011; ARROYO, 2006; BIZZO, 2012; NARDI, 2005 NÓVOA, 1992; TARDIF, 2010;	Pesquisa qualitativa, entrevista e análise documental.

Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar os objetivos das pesquisas identificamos que todos os estudos trazem em seus objetivos indagações sobre o perfil do mediador de museus de ciência. Também identificamos a presença de estudo sobre os saberes mobilizados na atividade de mediação em museus de ciências e sua repercussão na formação inicial e profissional do licenciando que atua como mediador.

A análise mostrou a existência de investigações que apresentam uma continuidade e sintonia entre as abordagens, ou seja, há estudos sobre o perfil do mediador, (re)contextualização dos saberes e currículo da licenciatura, todas as abordagens atreladas à formação docente em museus de ciência. Porém não há estudos que priorizam, a formação técnico-científica do mediador e sua contribuição para a docência. Essa realidade é silenciada na medida em que os estudos dão ênfase em problematizar o perfil do mediador que está a disposição do museu. Quando os estudos discutem a questão da formação docente em museus de ciências, esta aparece de forma secundarizada, sendo aprofundada a discussão no sentido de discutir a monitoria e os saberes da docência.

Acerca dos principais referenciais teóricos que fundamentam os trabalhos consultados identifica-se autores que discutem educação em museus de ciências: Jacobucci (2006); Marandino (2001, 2003, 2009); Ovigli (2009) e Queiroz *et al.*, (2002). No campo da formação docente e ensino de ciências tem-se: Chassot (2003); Cachapuz (2000); Bizzo (2012); Krasilchik (1987); Nóvoa (1992); Nardi (2003); Pimenta (2009) e Tardif (2002).

Sobre a opção metodológica percebe-se a predominância de pesquisa qualitativa. As técnicas de coleta de dados mais persistentes foram: entrevista semiestruturada, questionário, análise documental, observação e diário de campo. Todos os trabalhos incluídos no EQ têm como *locus* de pesquisa museus de ciências vinculados a instituições públicas. As pesquisas sobre formação docente em museus de ciências são realizadas essencialmente com os mediadores e profissionais do setor educativo do museu.

2.5 Contribuições do Estado da Questão

Após a imersão nos portais de busca online e seleção dos trabalhos que integram o EQ desta pesquisa chega o momento de analisar os achados. Os trabalhos mostraram que a educação em museus de ciências vem ganhando cada vez mais espaço nas discussões científicas, porém ainda identificamos carência de estudos sobre a perspectiva de formação docente nestes espaços de educação não formal.

O diálogo sobre formação docente em museus de ciências identificados nos trabalhos é realizado a partir de pesquisas sobre a mediação. As pesquisas analisadas revelaram que a mediação em museus de ciências é uma temática que vem sendo estudada com o objetivo de identificar o perfil, concepções e formação para a mediação, sendo que a partir desses objetivos percebe-se a presença do discurso pautado na contribuição do museu para a formação profissional, quando a discussão aproxima da formação inicial é no sentido de ressaltar o que é relevante na graduação que pode contribuir para a atuação competente do mediador.

Acerca do aspecto formativo do museu de ciência, dentre as publicações mapeadas encontramos com frequência trabalhos que se dedicam a análise da formação do mediador associada à formação inicial e à formação profissional, o que define o mediador como sujeito central das discussões.

No âmbito das pesquisas sobre formação inicial de professores de ciências, constatamos que ainda existem poucos estudos que trazem para discussão os espaços de educação não formal como complemento à formação inicial. É nesse ponto que encontramos o diferencial desta pesquisa, ao reconhecermos a cultura científica do museu de ciência mobilizadora de saberes compartilhados com a escola e com a docência em Ciências.

De posse desses dados, a elaboração do EQ contribuiu para visualizarmos alguns pontos de interesse para melhor compreensão da educação em ciências e para o delineamento desta investigação. Dentre os pontos que merecem destaque mencionamos: ampliar a discussão sobre a inserção dos espaços de educação não formal na formação inicial, inserir a educação científica na discussão sobre formação docente em museus de ciência e discutir a mediação em museus de ciência sob a perspectiva dos saberes da docência.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil, a pesquisa acerca da educação em museus de ciências constitui-se uma área de estudo relativamente recente, fato que tem exigido o empenho de pesquisadores na construção de referenciais teóricos próprios. Nesse processo de consolidação de um novo campo de estudo os referenciais teóricos da Educação têm ganhado destaque na implementação das discussões.

Os dados procedentes do Estado da Questão (EQ) apresentado no capítulo anterior mostraram que há uma concentração de pesquisas com enfoque para a educação em museus de ciências na região Sudeste, especialmente, nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Identificamos, ainda, que a pesquisadora Martha Marandino, da Faculdade de Educação da USP e líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Não Formal e Divulgação em Ciências (GEENF) é referência no campo de estudo da educação em museus de ciências.

Assim, tendo a educação em museus de ciências como campo teórico mais amplo, dialogamos com os estudos sobre formação de professores de Ciências. Destarte, o quadro teórico pertinente está subdividido em duas partes. A primeira apresenta um breve histórico dos museus de ciências com destaque para os aspectos conceituais. Esta parte introdutória é fundamentada em Falk e Dierking (1992); Fahl (2003); Queiroz et al., (2002); Marandino (2001, 2003, 2008) e Ovigli (2009). A segunda parte discute a formação de professores de Ciências sob a perspectiva dos Saberes Socentes proposto por Carvalho e Gil-Pérez (1995) e Tardif (2014).

3.1 Centros e museus de ciências no Brasil

A implantação e difusão dos centros e museus de ciências brasileiros têm características distintas. Segundo Fahl (2003), os centros de ciências surgiram da necessidade de melhoria do ensino de ciências mediante iniciativa de programas do Governo Federal. Já os primeiros museus de ciências surgiram da necessidade de abrigar coleções biológicas como obras de referência para as pesquisas e para expor as riquezas do país:

Em nosso país, a melhoria do ensino de ciências e a implantação dos centros de ciências tiveram a influência dos Projetos Curriculares desenvolvidos nos Estados Unidos, no final da década de 50 e início da década de 60. Nesse período, seis centros de ciências foram implantados pelo Ministério da Educação e Cultura - MEC, nos estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo, sendo ligados a universidades, a fundações, ou a Secretarias de Estado. O que se pretendia era evidenciá-los como uma estrutura capaz de compartilhar os encargos do ensino público e tornar a experiência educativa mais rica (FAHL, 2003, p. 19).

Conforme podemos perceber, a implantação dos primeiros centros de ciências no nosso país está originalmente vinculada às universidades e surgem da influência do currículo americano na educação brasileira. A conjuntura dos acontecimentos do final da década de 50 e início da década de 60 marca a corrida espacial entre os Estados Unidos (EUA) e a extinta União Soviética (URSS). Nessa disputa a URSS supera os EUA ao lançar o primeiro satélite artificial, em 1957, o Sputnik I e em seguida o Sputnik II que levou o primeiro ser vivo ao espaço, a cadela Laika (FAHL, 2003).

Movido por interesses particulares os EUA investem na pesquisa, principalmente militar, impactando diretamente nos propósitos e estrutura da educação. Cientistas e educadores americanos começam a despertar interesse pelas ciências experimentais e matemática, impulsionando uma série de mudanças na educação norte-americana (FAHL, 2003).

Sob influência estrangeira a economia e a educação brasileira passam a assumir o modelo de desenvolvimento norte-americano, com reflexos nas ações de tradução, adaptação de textos e materiais didáticos e cursos de treinamento de professores. Foram essas iniciativas que contribuíram para a consolidação de organizações educacionais e centros de ciências. Estes últimos, destinavam à assessoria de professores através da realização de cursos, palestras, produção de material institucional, publicação de revistas e atividades afins (FAHL, 2003).

Atualmente, a denominação “centro” ou “museu” de ciência é utilizada sem referência ao histórico de constituição destes espaços na década de 60. Reconhecimento também legitimado pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC) ao tratar de forma equivalente os termos “centro” e “museu”, utilizando-os indistintamente para qualquer instituição que desenvolve trabalhos com divulgação científica.

Assim, sob o termo centro de ciências estão incluídos museus, espaços não formais e núcleos de divulgação científica referindo-se à um local aberto à popularização da ciência através de mostras, exposições, atividades, cursos e muitos outros atrativos para o público visitante se aproximar do conhecimento produzido pela ciência⁸ (JACOBUCCI, 2006).

⁸ Em consulta à plataforma da Rede Nacional de Identificação de Museus (ReNIM) disponível em <http://renim.museus.gov.br/>, constam no Brasil 3815 museus, dentre estes 167 estão localizados no Estado do Ceará. Especificamente sobre os espaços de Ciência localizados no Ceará constam registrados na plataforma da ReNIM 14 equipamentos, são eles: Museu da Baleia (Itapipoca-Ce), Museu Nosso Quixará (Farias Brito-Ce), Parque Botânico do Ceará (Caucaia-Ce), Parque Nacional de Jericoacoara (Jericoacoara-Ce), Museu de Ponta Grossa (Icapuí-Ce), Museu Indígena Jenipapo-Kanindé (Aquiraz-Ce), Ponto de Memória Museu Indígena Kanindé (Aratuba-Ce), Museu Comunitário da Serra do Evaristo (Baturité-Ce), Museu do Eclipse (Sobral-ce), Parque Nacional de Ubajara (Ubajara-Ce), Parque Ecológico do Rio Cocó (Fortaleza-Ce), Seara da Ciência (Fortaleza-Ce), Ecomuseu Natural do Mangue da Sabiaguaba (Fortaleza-Ce) e Planetário Rubens Azevedo (Fortaleza-Ce).

Embora os museus de ciências tenham em sua gênese propósitos educativos, o entendimento destas instituições como espaço de educação é uma percepção relativamente recente, cuja origem emerge da inserção dos museus em instituições formais de ensino, no caso, as universidades (MARANDINO, *et al.*, 2008). Tal compreensão vem sendo construída através de um longo processo de organização do conhecimento que deu origem às três gerações⁹ dos museus, as quais articulam-se com algumas das tendências pedagógicas próprias da educação (McMANUS, 1992 apud OVIGLI, 2009).

Acerca das gerações dos museus de ciências é importante levar em consideração que não se trata de um movimento linear com demarcação temporal fixa, visto que, as características dessas distintas gerações coexistem em um mesmo museu.

A primeira geração dos museus data do século XVII e metade do XVIII, é marcada pela criação e inserção dos museus em instituições de ensino formal, as universidades. Nessa geração a organização do conhecimento científico era apresentado através de grandes coleções que envolviam curiosidades, com foco para objetos culturais e naturais, que aos poucos, foram se especializando, traduzindo uma organização baseada na delimitação das áreas de pesquisa e conhecimento. O acesso a tais coleções, em sua maioria, restringia-se a indivíduos pertencentes à hierarquia social alta, artistas e estudiosos detentores dos conhecimentos de referência necessários para a compreensão das exposições (MARANDINO *et al.*, 2008).

Segundo Marandino *et al.*, (2008), os primeiros museus de ciências brasileiros apresentavam grande influência dos gabinetes de curiosidades dos museus europeus e norte-americanos. Esses museus se preocupavam em coletar, catalogar e estudar elementos do meio natural e cultural do país, a exemplo do primeiro museu do Brasil, o Museu Real (no Rio de Janeiro), criado em 1818 por Dom João VI, que posteriormente tornou-se Museu Nacional.

O final do século XVIII até o início do século XX marca a segunda geração dos museus. Nesta geração o destaque é dado ao desenvolvimento da função educativa dos museus e ao progressivo acesso de um público mais amplo e de classes sociais diferenciadas, cujo propósito baseava-se em um projeto de nação que visava a modernização da sociedade. Nesse período o museu passa a ser considerado lugar do saber, da invenção artística e do progresso do conhecimento, onde o público poderia formar seu gosto por meio da admiração das exposições (MARANDINO *et al.*, 2008).

⁹ As gerações dos museus de ciências é uma classificação apresentada por McManus (1992), especialista inglesa em comunicação em museus, no qual distingue as três gerações de museus de ciência pelas temáticas que os geraram.

Foi a partir da segunda geração dos museus que surgiu o movimento de exaltação das vantagens pedagógicas das visitas de grupos escolares, originando os serviços educativos. Porém, tais serviços não contavam com profissionais especializados na função pedagógica. Na maioria das vezes as visitas eram guiadas pelos curadores das exposições e os professores que levavam seus alunos ao museu não detinham as ferramentas pedagógicas necessárias para utilizar as coleções, pois desconheciam as especificidades da educação em museus de ciências (MARANDINO *et al.*, 2008).

A terceira geração dos museus aconteceu ao longo do século XX, com destaque para a ampliação e diversificação do público, bem como, estratégias de facilitação da comunicação do público com as exposições (MARANDINO *et al.*, 2008). Para a pesquisadora Palette McManus (1992, apud OVIGLI, 2009, p. 35), “o compromisso da terceira geração é com a transmissão de ideias e conceitos pertinentes ao campo científico, ao invés da contemplação de objetos ou da história do desenvolvimento das ciências”.

É nessa geração que se firma o caráter educativo dos museus de ciências através dos modelos de exposição interativa e inserção da mediação humana. Essa nova forma de relacionamento com público teve como consequência o aumento da importância das ações de divulgação científica. No entanto, é só a partir da segunda metade do século XX que os museus passam a ser reconhecidos formalmente como instituições educativas, mudança ocasionada por ações específicas de atendimento aos diversos públicos respaldada em objetivos pedagógicos construtivistas, bem como, inserção da tecnologia para comunicar ciência. Foi nesse contexto que surgiram movimentos de áreas específicas do conhecimento como o debate em torno da divulgação científica, popularização da ciência e do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Essa nova forma de pensar o papel educativo dos museus encontrou um campo fértil de desenvolvimento, fortalecendo a visão dos museus enquanto instrumento de ação social transformadora, bem como, a importância das exposições e das ações educacionais como veículos dessas transformações (MARANDINO *et al.*, 2008).

Ao identificarmos o museu como espaço de educação não estamos nos referindo apenas ao fato de tornar acessível o conhecimento produzido pela ciência, mas ao papel destes espaços na educação científica do cidadão ajudando-o a perceber que a ciência não é algo distante, é necessário realizar uma leitura crítica da ciência do dia a dia, da visão de ciência que circula nas mídias de massa como TV, rádio e internet, por vezes, repassadas como verdades absolutas:

O papel dos museus de ciência e tecnologia vem emergindo de forma marcante no movimento de alfabetização científica dos cidadãos. O consenso hoje é de que a educação em ciências tem muito a ganhar com a participação de instâncias educativas de caráter não formal. São diversos os museus que contribuem para a educação em ciências ao longo da vida, diferenciando-se uns dos outros, entre outras coisas, pela temática específica e pelo tipo de exposições/atividades que oferecem ao público (QUEIROZ *et al.*, 2002, p. 77).

Nos anos 80 e 90, segundo Krasilchik (2000), as propostas para a educação científica compreendiam temáticas sócio científicas, na intenção de formar sujeitos críticos e prepará-los para o exercício da cidadania. Acerca da função social dos museus de ciências, Jacobucci (2006) ressalta que estas instituições têm um importante papel formativo que se dá por meio da oferta de cursos, palestras, estágios e outras atividades direcionadas tanto para docentes como para estudantes.

Mas afinal, como ocorre a aprendizagem em museus de ciências? E qual o contributo dos museus de ciências para a aprendizagem em ciências? Sobre as indagações, ainda não se tem um consenso entre os pesquisadores, mas percebe-se um movimento no sentido de compreender tais questões. Há uma miscela de abordagens que buscam uma compreensão consistente, cujo enfoque é direcionado para os elementos expositivos, aspecto afetivo e no papel da mediação humana como estímulo à aprendizagem.

Falk e Dierking (1992) ao se referirem à aprendizagem no contexto dos museus de ciências, denomina-a de “Modelo de Experiência Interativa”. Esta consiste em um modelo contextual que integra o pessoal, o físico e o sociocultural, sendo a integração desses três elementos favoráveis à aprendizagem em ciências.

O contexto pessoal a qual os autores se referem envolve as motivações e expectativas, conhecimentos e experiências individuais. Os autores introduzem a expressão “*free-choice learning*” (aprendizagem por livre escolha) para apresentar a aprendizagem motivada pessoalmente e que envolve a escolha do aprendiz sobre o que aprender, onde e quando. O contexto físico envolve a estrutura do prédio, objetos e artefatos interativos bem como sua disposição no espaço do museu. Já o contexto sociocultural contempla as mediações possíveis de se realizar em uma visita, como por exemplo, a mediação facilitada por outras pessoas (FALK; DIERKING, 1992).

Ao tratar da aprendizagem que resulta da experiência em museus de ciências, Falk e Dierking (1992) pontuam que historicamente tanto a escola quanto os profissionais dos museus têm tido uma visão errônea ao tentar mensurar a aprendizagem que acontece nesses espaços, na medida em que colocam em questão: O que um indivíduo aprende em uma visita ao museu de ciência? Ao ver uma exposição? Para estes autores a aprendizagem que acontece

no museu de ciência é um processo que leva em consideração muitas variáveis, e como tal, não deve ser plausível de definições fixas.

Para Bizerra (2009) a função educativa dos museus passa pelo processo de ensino e aprendizagem, mesmo para aqueles visitantes que vêm ao museu com sua motivação voltada para o lazer, mas acabam construindo significados independentemente de sua motivação inicial.

Atualmente, a dimensão educativa vem se ampliando nos museus de ciências assim como a percepção de que o conhecimento científico não é apresentado em seu estado puro nas exposições e nas ações educativas desenvolvidas nesses espaços (MARANDINO, 2009). Dessa compreensão decorre a presença dos mediadores de museus de ciências como alguém que vai contribuir para que a experiência no museu seja enriquecedora.

3.1.1 Mediação em museus de ciências

Nos últimos anos, o entendimento e emprego do termo mediação alcançou uma grande abrangência assumindo para o mediador papéis estratégicos, jurídicos, educacionais e políticos. Diante da amplitude do emprego do termo mediação, a abordagem conceitual adotada por esta pesquisa é referenciada nos estudos do campo da Educação e divulgação científica, de modo que privilegiamos a abordagem sociointeracionista que pressupõe interações sociais como forma de potencializar aprendizagens (VIGOTSKY, 1998).

Na perspectiva de Vigotsky (1998) a mediação é a inserção de um elemento intermediário em uma relação que deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Ao abordar a questão da aprendizagem a partir da experiência, Vigotsky (1998) destaca que não se trata apenas da interação direta com o objeto, mas inclui nesse processo a interferência de outros sujeitos que possibilitam a aprendizagem.

Moraes *et al.*, (2007, p. 56) defendem a mediação com base na perspectiva sociointeracionista, “mediar não é informar e fornecer respostas aos visitantes, mas promover diálogos que possibilitem a todos avançarem naquilo que já conhecem. Correspondendo a uma ampliação do diálogo dos visitantes com os experimentos expostos por meio do desafio e da problematização”.

Nos museus de ciências pode-se falar em dois tipos de mediação: a mediação instrumental e a mediação humana. A mediação instrumental refere-se à própria função do experimento interativo que em sua estrutura possibilita o diálogo entre a concepção da exposição e do visitante, processo que se consolida através da manipulação dos dispositivos e observação (OVIGLI, 2009).

Diversas linguagens compõem o cenário necessário para a mediação instrumental em museus de ciências sendo as mais presentes: experimentos interativos, dioramas, textos e computadores. A mediação instrumental é aquela que não envolve diretamente pessoas, mas têm a função de cativar o público, ensinar e divulgar o conhecimento (MARANDINO, *et al.*, 2008).

Na mediação instrumental o foco é a interatividade. Esta perspectiva surge nos anos de 1980 a 1990, sob a influência dos movimentos pedagógicos que apostavam nas teorias construtivistas, tanto nas escolas quanto nos museus de ciências. Foi nesse contexto que surgiu a categorização dos tipos de interatividade: 1) *hands-on*: considera o toque e a manipulação física como a principal forma de interação; 2) *minds-on*: quando há engajamento intelectual e quando ideias e pensamentos do visitante podem se modificar durante ou depois da visita, suscitando questionamentos e dúvidas e 3) *hearts-on*: quando há estímulo emocional, já que a ideia é atingir a sensibilidade do visitante (WAGENSBERG, 1998 *apud* MARANDINO *et al.*, 2008).

Os museus de temáticas científica e tecnológica são instituições que valorizam a interatividade, envolvendo e introduzindo os visitantes em uma cultura específica. Compete, portanto, a estas instituições aproximar o visitante do saber científico, levando em conta a necessária transformação desse saber de forma a tornar acessível ao público (QUEIROZ *et al.*, 2002). Sobre a interatividade presente nos museus, Moraes *et al.*, (2007, p. 59) afirmam que “todos os museus, independentemente de sua denominação são interativos. Os sujeitos interagem ao estabelecerem diálogos entre seus conhecimentos prévios e o mundo do museu, sem necessariamente tocarem nos objetos”.

Já a mediação humana possibilita superar limites de interação com os experimentos até mesmo após já terem sido produzidos e colocados na exposição (MORAES *et al.*, 2007). É nesse contexto que surge o mediador como sendo aquela pessoa que vai colaborar para tornar a visita mais significativa, preenchendo o vazio que muitas vezes existe entre o que foi idealizado pelo museu e a interpretação dada pelo público.

Sobre o assunto, Massarani (2008, p. 13) apresenta três funções da mediação: “1) ligação de uma forma estética entre o sujeito e os objetos; 2) transformação de significados atribuídos pelos sujeitos a objetos de hierarquias diferentes e 3) transformação de significados a partir de ações do sujeito sociohistórico sobre os objetos das culturas”. Desse modo, a mediação não tem o propósito unicamente de informar e responder questões colocadas pelos visitantes, mas também busca promover interações que possibilitem a todos os envolvidos motivar e ampliar o que já sabem.

Diferentemente dos espaços formais de educação, na qual o Ensino de Ciências é legitimado por um currículo, nos museus de ciências tem-se a adoção de diferentes linguagens para comunicar ciência ao público. Assim, com o intuito de facilitar a comunicação da ciência os museus têm investido em mediadores.

Os mediadores dos museus são aqueles que atuam nos setores educativos e/ou culturais dessas instituições, educadores e monitores, mas também os professores, agente de turismo, ou qualquer outro profissional que trabalhe mediando os conhecimentos apresentados nas ações educacionais dos museus com o público (MARANDINO *et al.*, 2008, p. 5).

Acerca do perfil dos mediadores de museus e centros de ciências brasileiros, Ovigli (2009) esclarece que, na maioria das vezes, estes órgãos de divulgação científica estão vinculados a instituições de Ensino Superior, e assim, é bastante recorrente a atividade de mediação ser realizada por universitários de cursos de graduação.

Sobre a formação para o trabalho com a mediação em museus de ciências, Marandino (2013 p. 92) destaca que “a mediação ocorrida em ações educacionais nos museus exige competências dos monitores e educadores nos campos educacionais e comunicacionais, para além dos conteúdos conceituais”. Por outro lado, Massarani, Rodari e Merzagora, (2007 p.11), destacam que “raramente, a capacitação dos mediadores inclui um suporte teórico sobre educação não-formal e a teoria da comunicação da ciência.”

Referente à formação dos mediadores de museus de ciências a literatura mostra que não há uma formação específica para o trabalho com a mediação, a formação ocorre no próprio ambiente de trabalho. Sobre o assunto, Massarani, Rodari e Merzagora (2007, p. 14) ao analisar a formação de mediadores em museus de ciências da Europa identificaram que muitos museus não organizam cursos específicos de formação e quando organizam são cursos curtos de até três dias.

Embora esses dados tratem de pesquisa realizada fora do Brasil, no nosso país a literatura mostra que essa realidade também é vivenciada, conforme podemos observar nos modelos de formação de mediadores de museus de ciências mapeado por Massarani (2008):

- *Modelo centrado no conteúdo específico*: quando a instituição que realiza a formação dá ênfase aos conteúdos específicos das ciências, humanidades ou artes; esse modelo aposta no domínio dos conhecimentos específicos para a realização de uma boa mediação.
- *Modelo centrado na prática*: quando a instituição que realiza a formação dá ênfase à experiência de monitoria e à formação em serviço, ou seja, na realização da ação de mediação como processo formativo.
- *Modelo centrado na relação aprendiz-mestre*: também pode ser chamado de “siga o líder”, ou “das boas experiências”; é quando a instituição aposta no processo de formação a partir da observação de antigos monitores considerados eficazes no processo de mediação. Assim a proposta formadora é acompanhar os monitores experientes percebendo suas estratégias de mediação para que estas possam ser aplicadas.

- *Modelo centrado na autoformação*: nesse caso, o processo formativo fica sob a responsabilidade do próprio monitor que, a partir de suas experiências e leituras (e da reflexão sobre elas), elabora estratégias de ação para lidar com o grupo. Do ponto de vista institucional esse modelo implica em um não compromisso com a formação de monitores.
- *Modelo centrado na educação e comunicação*: aqui a instituição formadora entende que o monitor é também um educador/comunicador; logo, enfatiza os aspectos teóricos e práticos da educação em museus, incluindo os da aprendizagem e aqueles da comunicação (MASSARANI, 2008, p. 25).

Marandino (2008, p. 29) esclarece que em geral, a formação dos mediadores se dá no cotidiano das ações educativas do museu e em alguns casos estes profissionais possuem alguma formação inicial em educação, como quando se trata de estudantes de cursos de licenciatura, mas o que é bastante comum no contexto brasileiro é serem selecionados como mediadores, estudantes universitários que possuem formação científica nas áreas de conteúdo específico do museu, como uma forma de garantir o rigor conceitual.

De acordo com Ribeiro e Frucchi (2007), a formação do mediador deve atender às várias exigências de seu papel, considerando o crescimento profissional e pessoal, o desenvolvimento de habilidades que vão instrumentalizar sua ação trazendo segurança e permitindo explorar a criatividade.

Sendo o museu de ciência um espaço de educação, reconhecimento adquirido mediante as ações de divulgação da ciência, torna-se central a questão da transposição do conhecimento nele contido. No que se refere às exposições, o processo relaciona-se tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos e objetos acessíveis ao público quanto para proporcionar momentos de ludicidade e contemplação.

No contexto dos museus de ciências o conhecimento científico passa por adaptações para se tornar conhecimento exposto. É nesse cenário que surge a figura do mediador como a pessoa responsável por intermediar a aproximação do objeto expositivo e o público. Sobre essa forma de comunicação da ciência, Marandino (2008) pontua que se por um lado sabemos que uma exposição não deve ser entendida somente se mediada por uma pessoa, por outro, parece que a mediação humana é a melhor forma de garantir que a mensagem proposta pelos idealizadores seja compreendida.

3.2 Saberes Docentes e a formação do professor de ciências

As pesquisas sobre a formação de professores têm encontrado nos Saberes Docentes suporte teórico que permite discutir a constituição do ser professor como um processo ao longo

da vida que não depende somente das instituições encarregadas formalmente pela formação profissional.

Acerca da categoria Saberes Docentes a literatura apresenta-nos uma grande variedade de tipologias. Dentre elas destacam-se as elencadas por Carvalho e Gil-Pérez (1995); Gauthier *et al.*, (1998); Pimenta (1999); Therrien (2002) e Tardif (2014).

Para esta pesquisa privilegamos a tipologia proposto por Tardif (2014) e Carvalho e Gil-Pérez (1995), por considerar que ambos autores têm visões que se complementam. Tardif (2014) atribui ao Saber um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades e as atitudes dos docentes, isto é, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber-fazer e saber-ser. Já Carvalho e Gil-Pérez (1995) apresentam uma visão específica dos saberes mais direcionada à didática das Ciências, de modo que ambos pressupostos dialogam com nossa questão de pesquisa.

3.2.1 Saberes Docentes segundo Maurice Tardif

Para Tardif (2014) o saber do professor não é um conjunto de conteúdo fixo, mas uma construção ao longo de uma carreira profissional na qual o professor aprende progressivamente a dominar seu ambiente de trabalho. O autor, complementa ao destacar que a natureza dos saberes que servem de base à prática docente é plural, temporal, heterogêneo e social, envolvem o saber-fazer e saber-ser oriundos de fontes variadas e naturezas diferentes:

Os diversos saberes estão longe de serem produzidos por eles mesmos ou de originarem do seu trabalho cotidiano. Ao contrário, o saber dos professores contém conhecimentos e um saber-fazer cuja origem social é patente. [...] alguns deles provêm da família do professor, da escola que o formou e de sua cultura pessoal; outros estão ligados à instituição (programas, regras, princípios pedagógicos, objetivos, finalidades etc.) (TARDIF, 2014, p.19).

Relacionado ao exposto, Tardif (2014, p.11) faz uma crítica ao modo como certos pesquisadores da área da educação e afins abordam o Saber: “[...] como se tratasse de uma categoria autônoma e separada das outras realidades sociais, organizacionais e humanas nas quais os professores se encontram mergulhados”. Para o autor, não podemos falar de saber sem relacioná-lo com os condicionantes e com o contexto do trabalho docente, pois o saber está relacionado com a pessoa e identidade do professor construída com a experiência de vida e com sua história profissional.

Assim, Tardif (2014) categoriza os saberes docentes que servem de base para o trabalho do professor em quatro tipos: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais.

Os saberes da formação profissional são transmitidos pelas instituições de formação de professores com o intuito de serem incorporados à prática docente. São conhecimentos que se transformam em saberes pedagógicos destinados à formação científica ou erudita dos professores. Apresentam-se “como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa” (TARDIF, 2014, p. 37).

Por sua vez, os saberes disciplinares correspondem aos diversos campos do conhecimento, que dispõem a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nos cursos universitários sob forma de disciplinas. São saberes reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (linguagem, ciências exatas, ciências naturais, ciências humanas, etc.) produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade e administrados pela comunidade científica. No âmbito da escola, muitos desses saberes são apenas reproduzidos tal qual são aprendidos nas universidades, baseado no ensino por transmissão (TARDIF, 2014).

Estes saberes situam-se numa posição de exterioridade em relação à prática docente, emergem dos grupos sociais produtores de saberes e da tradição cultural. Tardif (2014) complementa ao afirmar que a prática docente incorpora saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária, sendo os docentes comparados a técnicos e executores responsáveis pela transmissão dos saberes.

Já os saberes curriculares “[...] correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita” (TARDIF, 2014, p. 38). Esse saber está inserido no contexto escolar através dos conteúdos e métodos que a instituição escolar categoriza e apresenta como modelo da cultura erudita.

Os professores desenvolvem ao longo do tempo saberes particulares que não têm origem na universidade e não são sistematizados. Na concepção de Tardif (2014, p. 49) “pode-se chamar de saberes experienciais o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provém das instituições de formação nem dos currículos”.

Os saberes da experiência estão a serviço de um contexto de múltiplas interações às quais os professores estão submetidos. “No exercício cotidiano de sua profissão, os condicionantes aparecem relacionados a situações concretas que não são passíveis de definições

acabadas, que exigem improvisação e habilidade pessoal, bem como a capacidade de enfrentar situações mais ou menos transitórias e variáveis” (TARDIF, 2014, p. 49).

Tardif (2014) supervaloriza o saber da experiência, tratando-o como aquele que resume todos os demais. O saber da experiência é integrador, originado no cotidiano da profissão, cotidiano este que torna possível não só a sua construção como também a validação do saber diante dos atores sociais. O autor faz uma crítica ao destacar que os professores tendem a hierarquizar os saberes em função de sua utilidade no ensino a partir de uma visão disciplinar e aplicacionista da formação profissional:

A formação para a docência é dominada, sobretudo, pelos conhecimentos disciplinares, conhecimentos esses produzidos em uma redoma de vidro, sem conexão com a ação profissional, devendo ser aplicado na prática no momento que o estudante começa a estagiar (TARDIF, 2014, p.23).

Corroborando com o posicionamento do autor, Carvalho e Gil-Pérez (1995) afirmam que os saberes necessários à formação do professor de Ciências devem transformar o pensamento docente espontâneo e para que isso aconteça é preciso entender que “saber a matéria” não é sinônimo de “saber ensinar”.

3.2.2 Saberes da didática das Ciências segundo Carvalho e Gil-Pérez

Em pesquisa no campo da didática das Ciências que objetivou a análise de tendências e experiências inovadoras na formação do professor da área de Ciências da Natureza, Carvalho e Gil-Pérez (1995) discutem os saberes necessários à formação do professor de ciências.

Segundo os autores, os problemas no Ensino de Ciência não se resolvem apenas proporcionando aos professores instruções detalhadas, faz-se necessário uma revisão na formação inicial e continuada. A partir dessa percepção Carvalho e Gil-Pérez (1995) propõem nove pontos de reflexão a serem considerados tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores de ciências.

O primeiro saber necessário à formação do professor consiste na ruptura com visões simplistas sobre o ensino da Ciência. Essa visão é concebida como algo que basta saber a matéria, ter um pouco de prática e algum complemento pedagógico. A própria formação nesse caso é vista pelos docentes como um processo de transmissão de habilidades (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995). Os autores ressaltam que é preciso romper com essa visão simplista do Ensino de Ciências e usar a complexidade da atividade docente como um fator de incentivo à formação e ao ensino. O caminho para essa mudança é a abordagem coletiva do que se deve

“saber” e “saber-fazer” tanto no sentido do desempenho quanto na resolução dos desafios próprios da docência.

Conhecer a matéria a ser ensinada, este saber tem estreita ligação com o anterior ao se referir ao conhecimento que o professor de Ciências precisa “saber” – importância concedida ao conhecimento da matéria a ser ensinada. Carvalho e Gil-Pérez (1995) destacam que tradicionalmente os cursos de formação inicial têm focado nos conteúdos científicos, no entanto, essa formação ainda é insuficiente.

Questionar o senso comum sobre ensino e aprendizagem de ciências é o terceiro saber necessário ao professor. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1995, p. 27) a visão do ensino e aprendizagem de ciências com enfoque para a matéria é só uma das muitas formas de manifestação do pensamento espontâneo do professor. Tal pensamento se manifesta em ideias, atitudes e comportamentos sobre o ensino. Questionar as ideias de senso comum envolve um processo de autoquestionamento sobre as impressões que foram construídas ao longo de toda a vivência escolar. Esse senso comum envolve ideias como considerar a condição social e a aptidão natural fatores determinantes para o bom aprendizado (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995).

Outro saber bastante significativo é adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências. Para Carvalho e Gil-Pérez (1995) a transformação de concepções e práticas docentes espontâneas não pode ser concebida simplesmente como rejeição ao ensino tradicional de transmissão de conhecimentos prontos. Para que haja mudança no ensino é necessário a elaboração de um corpo de conhecimento teórico que vai além de aquisições pontuais de conteúdo da matéria, exige-se clareza do conhecimento teórico sobre aprendizagem das Ciências na formação do professor.

O quinto saber necessário a formação do professor de Ciências refere-se à presença da teoria na formação docente. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1995, p.32) tem-se percebido um movimento de rejeição tanto dos professores em formação como daqueles que já estão em exercício, em considerar que não é necessário ter e usar conhecimentos da Psicologia da aprendizagem ou desconsiderar a influência dos aspectos afetivos e motivacionais. Os autores dizem que é preciso romper com tratamentos ateóricos e defendem a formação dos professores como aquisição, ou melhor, (re)construção de conhecimentos específicos em torno do processo de ensino e aprendizagem das ciências que deverão integrar-se em um todo coerente.

Em saber analisar criticamente o ensino tradicional, Carvalho e Gil-Pérez (1995) chamam a atenção para o fato de que embora o ensino tradicional seja alvo explícito de rejeição ainda continua bastante presente no Ensino de Ciências. Nas palavras dos autores a rejeição

verbal ao ensino tradicional não deve se limitar a capacidade que o professor tem de apontar de maneira concreta as carências e defeitos mais graves, pelo contrário, os professores precisam questionar as orientações didáticas fundamentais, cujo resultado pode ser utilizado posteriormente quando o trabalho permitir aos professores proceder com análises mais concretas.

Saber preparar atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva é uma das necessidades formativas básicas dos professores mesmo para aqueles que orientam seu ensino como transmissão de conhecimentos já elaborados. Isso implica em organizar a aprendizagem como uma construção de conhecimentos por parte dos alunos. Esse modelo construtivista “concebe o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995, p. 42).

Saber dirigir o trabalho dos alunos, está relacionado ao fato de que a docência é muito além do ato de preparar e ministrar aulas, exige um trabalho coletivo de orientação que concebe a aprendizagem como um processo de inovação e pesquisa. Essa mudança implica em novas exigências formativas, cujo objetivo consiste em proporcionar ao professor uma imagem correta do trabalho científico e contribuir com uma forma de organização escolar que favoreça a interação entre sala de aula, escola e meio exterior, rompendo com a ideia de que fazer ciência é “trancar-se numa torre de marfim” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995, p. 53).

Saber avaliar, nesse último ponto de discussão Carvalho e Gil-Pérez (1995) chamam a atenção para os aspectos subjetivos impregnados no ato de avaliar. Sobre a necessidade de saber avaliar, os autores destacam que muitas vezes os professores acabam reforçando o pensamento espontâneo carregado de preconceitos como o de que alunos considerados bons recebem notas mais altas à alunos que apresentam dificuldades. Em uma nova perspectiva, o professor também é responsável pelo resultado dos alunos “[...] sua pergunta não pode ser quem merece uma valorização positiva e quem não, mas que ajuda precisa cada um para continuar avançando e alcançar os resultados desejados” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 59).

Em estudo mais recente, Carvalho e Gil-Pérez (2000) apresentam uma reconfiguração dos saberes necessários a formação do professor incluindo-os em três áreas: saberes conceituais e metodológicos da área específica, saberes integradores da área de ensino e saberes pedagógicos. Essas três áreas têm em comum o valor atribuído à formação teórica e a relação teoria e prática que proporcionam condições para o saber-fazer dos professores.

Os saberes conceituais e metodológicos da área específica referem-se ao conhecimento do conteúdo a ser ensinado. Este saber é agregador de outros saberes tais como, saber preparar aula e saber dirigir atividades, saberes mais relacionados com a didática das Ciências. Assim, o saber conceitual e metodológico do conhecimento específico não está relacionado apenas ao ensino do conteúdo, mas ao próprio desenvolvimento metodológico do conteúdo, uma vez que, a prática ou o saber-fazer está intrinsecamente relacionada com a forma de produção do conhecimento da área.

Já os saberes integradores são provenientes da produção de conhecimentos de pesquisas de áreas específicas do ensino e envolvem os saberes relacionados ao ensino dos conteúdos escolares. São conhecimentos sobre o ensino compartilhados em eventos de áreas específicas que trazem para discussão os obstáculos que impedem o professor de adotar uma atividade docente inovadora e criativa.

Segundo os autores, é preciso mudar a forma como são introduzidos os conceitos, os trabalhos práticos e os problemas no ensino. Essa mudança pode se dar mediante a relação do ensino dos conteúdos com os aspectos históricos e sociais. Outro foco dos saberes integradores está relacionado as concepções espontâneas presentes no ensino, difíceis de serem substituídas por conhecimento científico.

É preciso que os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem nos seus conceitos, habilidades e atitudes. O saber-fazer, nesse caso, é bem mais difícil que o fazer (planejar a atividade). “Esse saber-fazer, que quase sempre se dá nos estágios supervisionados nas escolas fundamental e média, precisa ser pensado como um laboratório onde os professores vão testar suas hipóteses de ensino, onde a relação teoria-prática deve estar sempre presente” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000, p. 114).

Por último, tem-se os saberes pedagógicos presentes no ensino dos conteúdos escolares. São saberes integradores provenientes de pesquisas no campo da Didática e Psicologia da Aprendizagem, intimamente relacionados com os acontecimentos dentro da sala de aula que influenciam o ensino e aprendizagem dos conteúdos.

Integram os saberes pedagógicos saberes provenientes de pesquisas sobre o ambiente escolar que tratam da profissionalização do professor enquanto fator que influencia o ensino e aprendizagem. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2000), o professor também precisa construir o saber-fazer em relação ao saber pedagógico e a escola é um lugar potencial. Assim, “a atividade de estágio direcionada para essa análise crítica da escola e de seu ambiente deve fazer parte da formação de todos os professores (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000, p. 115).

Ao analisar as ideias que constituem os saberes elencados por Tardif (2014) e Carvalho e Gil-Pérez (1995) percebe-se que muitos desses saberes não se restringem aos espaços de educação formal, uma vez que, o museu de ciência mobiliza saberes compartilhados com a escola e com as instituições de formação para a docência.

Em relação aos saberes da mediação em museus de ciências, Queiróz et al., (2002) em pesquisa realizada com mediadores, afirma que a mediação tem saberes próprios, mas que interagem com a escola, com as instituições de formação docente e com o próprio museu de ciência. Embora os saberes da mediação em museus de ciências sejam de diferentes naturezas e fontes, estes não são desenvolvidos durante a formação inicial do professor:

Saberes compartilhados com a escola - saberes necessários tanto à educação formal quanto à educação não formal. São desenvolvidos na formação inicial e na continuada, que acontece na forma de cursos, participação em congressos e projetos de pesquisa, além de experiência em sala de aula. **Saberes compartilhados com a educação em ciências** - saberes necessários para a educação em ciências, relacionados às pesquisas que têm sido desenvolvidas nesse campo e que têm servido como referência para o trabalho de professores reflexivos de ciências. São desenvolvidos na formação inicial e na continuada, que acontece na forma de cursos, participação em congressos e projetos de pesquisa específicos da área de educação em ciências, além de experiência em sala de aula. **Saberes mais propriamente de museus de ciências** - saberes relacionados especificamente ao museu, enquanto instituição de educação não-formal, e às suas exposições, saberes estes necessários à exploração de todo o potencial de uma visita ao museu. Em geral esses saberes não são desenvolvidos durante a formação inicial do professor. Na formação continuada há a possibilidade de participação em cursos, congressos e experiência em museus. **Saberes da relação museu-escola** - saberes que permitem uma complementaridade entre atividades realizadas na escola e a visita ao museu. Esses saberes não são desenvolvidos durante a formação inicial do professor (QUEIROZ *et al.*, 2002, p. 14-15).

Considerando a importância dos museus de ciências para a cultura científica, assim como, a especificidade do processo de ensino e aprendizagem de ciências que ocorrem nesses espaços é que aproximamos essa discussão da formação do professor de ciências. A mediação em museus de ciência quando realizada por licenciandos da área de Ciências da Natureza envolve dimensões do saber-fazer docente também presente nestes espaços de educação não formal. Desse modo, o cenário do museu de ciência indica a necessidade de se pensar a formação do professor nos aspectos de conteúdo específico, integrados aos aspectos da educação e divulgação do conhecimento científico.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo apresentamos o procedimento operacional da pesquisa composto por: definição do tipo de estudo e opção metodológica. Dispomos, ainda, do detalhamento das técnicas de coleta de dados, especificação dos sujeitos, local de realização do estudo e descrição dos procedimentos de inserção ao campo de pesquisa.

4.1 Tipo e método de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa alicerçada pela abordagem qualitativa, cuja característica consiste em responder questões particulares. Trabalha com o universo dos significados, motivos, crenças, valores e atitudes como parte da realidade social (MINAYO, DESLANDES e GOMES, 2012).

A definição da pesquisa qualitativa do tipo descritiva e explicativa justifica-se em razão desta permitir identificar as características de determinados grupos, no nosso caso específico, os bolsistas envolvidos com a mediação no museu Seara da Ciência, e estabelecer relações com outras variáveis adquiridas através da pesquisa explicativa que visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência do fenômeno em estudo.

Assim, reportamo-nos às proposições de Minayo, Deslandes e Gomes (2012, p. 14) ao esclarecer a concepção de metodologia que norteia a pesquisa “A metodologia inclui simultaneamente a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade)”.

A definição do percurso metodológico de uma investigação implica na associação de diferentes variáveis, dentre elas, destaca-se o papel do pesquisador na escolha de métodos e técnicas consistentes que contemplem os objetivos da pesquisa. Para tanto, associada à abordagem qualitativa, adotamos o Método do Estudo de Caso (EC) em razão da especificidade do objeto de estudo e por ser um método aberto a várias possibilidades de técnicas de investigação.

Segundo Marli André (2013, p. 97), o Estudo de Caso concebe o conhecimento como um processo socialmente construído pelos sujeitos nas interações cotidianas, enquanto atuam na realidade, transformando-a e sendo por ela transformado. Acerca desse assunto, Yin (2010, p. 39) ressalta que o Estudo de Caso é uma investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o

fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

De acordo com Yin (2010), o método do Estudo de Caso é um dos vários modos de se realizar uma pesquisa sólida quando se tem o “como” e/ou “porquê” como questões centrais. O autor, esclarece alguns pontos relevantes a serem considerados na escolha do Estudo de Caso como método de pesquisa: “[...] a) as questões “como” ou “porque” são propostas; b) o investigador tem pouco controle sobre os eventos; c) o enfoque está sobre um fenômeno contemporâneo no contexto da vida real”.

Diante das considerações de Yin (2010), compreendemos que esta proposta de pesquisa problematiza um fenômeno específico, a formação docente no museu Seara da Ciência, inserido em um contexto amplo e social capaz de produzir conhecimento na medida em que os sujeitos envolvidos nas interações cotidianas do museu transformam e são transformados.

Portanto, a perspectiva de formação docente que queremos compreender está inserida em um contexto particular e envolve um grupo específico, ou seja, os bolsistas do museu Seara da Ciência, o que nos leva a legitimar o Estudo de Caso como método adequado as nossas intenções de pesquisa, visto que, este método suporta várias ferramentas de coleta de informações, permitindo ao investigador autonomia na hora de escolher quais técnicas lhe dará maior absorção e consistência dos dados a ser analisados.

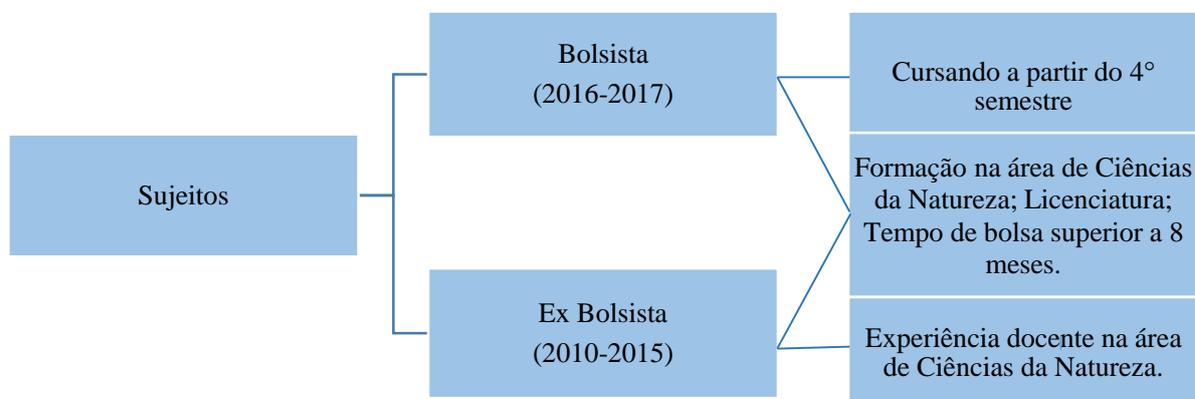
Para Yin (2010), o Estudo de Caso pode ser único quando o foco é apenas uma unidade, um indivíduo, um grupo ou um evento. Esta pesquisa se enquadra em um Estudo de Caso único que tem como unidade de análise: O museu Seara da Ciência como espaço de educação não formal que contribui para a formação docente na área de Ciências da Natureza.

4.2 Local e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada no museu Seara da Ciência¹⁰, órgão de Divulgação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os sujeitos da pesquisa foram 6 (seis) bolsistas que atuam na mediação das ações educativas do museu. Para compor o grupo participante foi necessário estabelecer alguns critérios de inclusão, conforme destaca a figura 2 a seguir:

¹⁰Mais informações sobre a Seara da Ciência podem ser acessadas no site institucional: <http://www.searadaciencia.ufc.br/>

Figura 2 – Critérios de inclusão dos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaborado pela autora.

4.2.1 O museu Seara da Ciência

A Seara da Ciência é o órgão de Divulgação Científica e Tecnológica da Universidade Federal do Ceará – UFC, inicialmente denominado Clube de Ciências (1989). Tem sua origem marcada pela iniciativa de professores dos Departamentos de Química Orgânica e Inorgânica, Matemática, Física, Biologia, Geografia e Computação da UFC.

O Clube de Ciências, instalado no Campus do Pici, especificamente, no Departamento de Física, tinha a finalidade de contribuir com a qualidade da aprendizagem de ciências, com foco no Ensino Médio. As ações promovidas pelo Clube de Ciências consistiam em treinamento para professores e estudantes de escolas públicas em um ambiente de estímulo a pesquisa e a experimentação (PAIVA, 2012).

No ano de 1991 o Clube de Ciências passou a integrar o projeto Disseminação da Experimentoteca, financiado pela Fundação Vitae. Esse projeto inseria-se numa proposta de popularização do conhecimento científico. Em 1996 o Clube de Ciências passou a integrar o projeto Consolidação de uma Rede de Centros de Ciências, desenvolvendo subprojetos de educação ambiental e mecânica gráfica (PAIVA, 2012).

Nessa mesma época foi implantado o projeto integrado de educação em Biociências, com a participação de docentes dos Departamentos de Ciências Biológicas, Bioquímica e de Biologia Molecular, constituindo-se como programa de Cursos de Férias para alunos e professores do Ensino Médio.

Na década de 1990 tem-se a mobilização dos docentes que integravam o Clube de Ciências na articulação de ideias a favor da criação de um museu de ciência. Na época a proposta foi se consolidando sob a liderança do professor Marcus Vale, então diretor de atividades científicas e culturais da Associação dos Docentes da UFC (ADUFC).

Com a expansão das atividades do Clube de Ciências surgiu então a ideia de se transferir para o Campus do Benfica, perto do centro da cidade, onde historicamente outros equipamentos culturais da UFC também estavam instalados (PAIVA, 2012, p. 42).

Uma parceria entre Universidade Federal do Ceará e Fundação Vitae viabilizou a aquisição de oficinas mecânica e elétrica, marcenaria, equipamento audiovisual, softwares educativos, modelos anatômicos, equipamentos do Laboratório de Informática e experimentos de Química. A Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (SECITECE) também contribuiu doando Laboratórios de Física, Química e Biologia.

No ano de 1999, o Conselho Universitário da UFC (CONSUNI), aprovou a institucionalização do Clube de Ciências que passou a ser denominado Seara da Ciência, sendo oficializado pelo Provimento de nº 1, de 29 de dezembro de 1999 que estabelece a Seara da Ciência como órgão suplementar da Universidade Federal do Ceará, ligado ao gabinete do reitor:

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e tendo em vista o que deliberou o Conselho Universitário (CONSUNI), em sua reunião do dia 29 de dezembro de 1999, na forma que dispõe o inciso V do Art. 53 da Lei nº 9394, de 20.12.1996, combinado com os artigos 11, letra x, e 25, letra s, do Estatuto em vigor, [...] RESOLVE:- Art. 1º. – Fica criada a Seara da Ciência da Universidade Federal do Ceará, como órgão suplementar [...] Art. 9º. – O Clube de Ciências, cadastrado na Coordenadoria de Difusão Científica e Tecnológica da Pró-Reitoria de Extensão, passará a integrar, como Programa Especial, a Seara da Ciência, na forma do disposto no Regimento Interno deste órgão (PROVIMENTO Nº. 01/CONSUNI, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1999).

O Provimento que criou a Seara como órgão suplementar também dispõe, em seu Art. 1º, sobre suas finalidades, a saber:

I – contribuir para a melhoria do sistema educacional, no que se refere às atividades de ciências, enfatizando o aspecto experimental, particularmente na educação básica; II – fortalecer o desenvolvimento do espírito científico nos alunos dos diferentes níveis do ensino; III – incentivar, entre professores, pesquisadores e estudantes da UFC, o interesse pelo estudo, a criação e o desenvolvimento de novas técnicas de demonstração dos fenômenos científicos; IV – promover o contato da comunidade com equipamentos e informações que levem ao saber científico, tecnológico e cultural; V – estimular a interação entre as diversas áreas do conhecimento, contribuindo, na prática, para o fortalecimento do conceito de interdisciplinaridade; VI – pôr à disposição da comunidade instrumental de conhecimento, apresentando-o numa dimensão lúdica; VII – desenvolver projetos para a celebração de convênios com outras instituições, que propiciem meios para o cumprimento de suas finalidades.

Atualmente a sede da Seara da Ciência está localizada no Campus do Pici (Figura 3). É aberta à visitação gratuita e mediada por monitores, graduandos de cursos da Universidade Federal do Ceará. Funciona de segunda a sexta, nos horários de 8h às 12h e de 13h às 17h. Tem como objetivo estimular a curiosidade pela Ciência, Cultura e Tecnologia, promovendo a interdisciplinaridade entre diversas áreas do conhecimento.

Figura 3 – Museu Seara da Ciência



Fonte: Site da Seara da Ciência.

A Seara da Ciência traz em seus objetivos a melhoria do ensino de ciências através de ações de divulgação e popularização da ciência, com vistas ao estímulo à curiosidade pela Ciência, Cultura e Tecnologia, bem como, promoção da interdisciplinaridade entre as diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 1999).

Enquanto museu interativo aberto à visitação gratuita e mediada ao público, a Seara adota em sua dinâmica de trabalho a colaboração de bolsistas, geralmente graduandos de diversos cursos das áreas científicas do conhecimento, abrangendo as licenciaturas em Química, Física, Matemática e Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará.

Os bolsistas são oriundos da política de concessão de bolsa da Universidade Federal do Ceará, especificamente, da Pró-Reitoria de Assunto Estudantis (PRAE), Pró-Reitoria de Extensão (PREx) e Secretaria de Cultura Artística (SECULT-Arte).

Anualmente a Seara da Ciência submete projetos de divulgação científica às unidades administradoras da política de Bolsa da UFC, sendo contemplada nas modalidades Iniciação Acadêmica, Extensão e Bolsa-Arte¹¹.

Os bolsistas dedicam semanalmente uma carga horária de 12 horas em atividades de divulgação da ciência, coordenada pelos profissionais das áreas de Química, Física, Biologia e equipe administrativa. Vejamos a descrição (TABELA 4) das principais ações de divulgação científica realizadas pelos bolsistas.

¹¹ Vale ressaltar que o grupo de bolsistas selecionados para participar desta pesquisa eram integrantes do programa de bolsa de Extensão e Iniciação Acadêmica.

Tabela 4 – Ações de divulgação científica promovida pela Seara da Ciência

AÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	PÚBLICO ALVO/LOCAL
Visita ao salão de exposição interativa	Mediar as visitas no salão de exposição interativa	Público em geral/Seara
Show de química	Demonstrações de experimentos de química	Público em geral/Seara
Show de ciência itinerante	Demonstrações de experimentos e exposição de experimentos interativos	Público em geral/Escolas
Cursos Básicos	Monitor no Curso Básico de Química, Física, Matemática, Biologia e Astronomia	Estudantes do Ensino Médio de escolas públicas/Seara
Teatro científico	Apresentações de peças de teatro científico	Público em geral/Seara e escolas

Fonte: elaborado pela autora com base no relatório anual da Seara da Ciência de 2017.

A totalidades dessas atividades¹² integram o plano de trabalho dos bolsistas e são realizadas de forma diferenciada ao longo do ano. Dentre as atividades que são realizadas diariamente destaca-se: mediar as visitas no salão de exposição interativa (Figura 4) e realizar shows de química para o público visitante (Figura 5). Acerca das atividades realizadas em períodos pontuais tem-se: monitores nos Cursos Básicos de Matemática, Biologia, Física, Química e Astronomia (Figura 9) e colaborar com a organização de eventos promovidos pela Seara (Figura 6). Há ainda as ações que são realizadas de acordo com a demanda de solicitação externa: apresentações de peças de teatro científico (Figura 7) e show de ciência itinerante (Figura 8).

Figura 4 – Salão de Exposição



Fonte: Seara da Ciência (2016)

Figura 5 – Show de Química



Fonte: Seara da Ciência (2016)

¹² Para esta pesquisa o enfoque foi dado a duas das principais atividades realizadas pelos bolsistas, a saber: mediação no salão de exposição interativa e realização do show de química.

Figura 6 – Feira de ciência do município



Fonte: Seara da Ciência (2016)

Figura 7 – Teatro Científico



Fonte: Seara da Ciência (2017)

Figura 8 – Show de ciência itinerante



Fonte: Seara da Ciência (2017)

Figura 9 – Cursos Básicos



Fonte: Seara da Ciência (2017)

É a partir do envolvimento dos bolsistas nas atividades de divulgação científica citadas anteriormente que analisamos os saberes mobilizados no contexto do museu e a construção de concepções dos futuros professores.

4.3 Técnicas de coleta de dados

Para alcançar os objetivos deste trabalho selecionamos três técnicas de coleta de dados, são elas: análise documental, observação sistemática e entrevista semiestruturada. A escolha das técnicas está relacionada ao método de pesquisa adotado e por possibilitar a articulação dos dados durante a análise de conteúdo.

Anterior a coleta de dados a proposta de pesquisa foi apresentada ao diretor da Seara da Ciência. De modo que, para dar prosseguimento à pesquisa foi necessário formalizar a autorização por meio da elaboração de documentos que também serviram para a submissão do projeto de pesquisa junto à Plataforma Brasil para aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade Federal do Ceará, Parecer consubstanciado sob o nº 2.396.434.

4.3.1 Análise documental

A análise documental visa o tratamento da informação contida nos documentos de tal forma que obtenha o máximo de informações de caráter quantitativo e qualitativo (BARDIN, 2011). Segundo Lüdke e André (2015, p. 45), “São considerados documentos quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano”.

A análise documental de caráter exploratório buscou, inicialmente, contemplar os objetivos específicos deste estudo. Segundo Massoni e Moreira, (2016, p.55) “[...] estudo exploratório tem o objetivo de analisar sistematicamente o desenvolvimento dos passos (previstos no projeto) visando melhorar estudos subsequentes”.

Por se tratar de uma pesquisa que problematiza o museu de ciência como espaço de formação para a docência, lançamos o olhar para as variáveis que pudessem esclarecer nossas indagações. O contato prévio com o local da pesquisa mostrou que não seria suficiente apenas conhecer o envolvimento dos bolsistas no cotidiano do museu, mas identificar quem são e como chegaram à Seara da Ciência, ou seja, uma compreensão mais ampla que não se limita propriamente ao contexto do museu. Em decorrência dessa percepção decidimos incluir a análise de documentos externo e interno ao museu.

A escolha dos documentos levou em consideração fontes naturais de informação que tivessem significância para a compreensão da nossa questão de pesquisa e que fossem documentos atualizados, referente ao ano de 2017. Desse modo, foram selecionados documentos que tivesse características e finalidades diferentes, porém complementares.

Quadro 5 – Documentos analisados e respectivos objetivos

TIPO DE DOCUMENTO	ORIGEM	OBJETIVO DA ANÁLISE
Edital nº 03/2017- PRAE/UFC. Seleção de projetos para o Programa Bolsa de Iniciação Acadêmica (PBIA) 2017.	Elaborado pela Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis PRAE/UFC	Verificar indicativos de formação docente explícito/implícito no documento.
Formulário de solicitação de bolsistas de Iniciação Acadêmica 2017.	Elaborado pela Seara da Ciência	Identificar a aproximação entre os objetivos da bolsa e os propósitos da Seara.
Edital nº 01/2017. Seleção de proposta de ações de Extensão e de concessão de bolsas do programa de Extensão Universitária 2017.	Elaborado pela Pró-Reitoria de Extensão PREX/UFC	Verificar indicativos de formação docente explícito/implícito no documento.
Formulário de cadastro da Ação de Extensão 2017.	Elaborado pela Seara da Ciência	Identificar a aproximação entre os objetivos da bolsa e os propósitos da Seara.

Fonte: elaborado pela autora.

O interesse em trabalhar com os documentos externos, no caso, os Editais de seleção de projetos, surgiu da necessidade de compreender como tais documentos trazem em seus objetivos aspectos relativos a formação docente, uma vez que, a universidade a partir de sua política de bolsa precisa preocupar-se com a qualidade da formação profissional, não se limitando apenas aos espaços formais de ensino. Também destacamos o conteúdo desses documentos no que se refere ao direcionamento de ações no contexto das unidades executoras dos projetos de Extensão e Iniciação Acadêmica.

A apreensão do conteúdo dos documentos foi norteadada pela análise de conteúdo, na qual tem-se o texto como unidade foco e tratamento da informação com base na análise temática. (LÜDKE e ANDRÉ, 2015).

O acesso aos documentos se deu a partir da autorização da administração da Seara que disponibilizou os arquivos físicos dos projetos das bolsas presentes no museu. Também foi realizada consulta ao site institucional das unidades administradoras das bolsas de Extensão (<http://www.prex.ufc.br/>) e Iniciação Acadêmica (<http://www.prae.ufc.br/>). Após a seleção dos documentos mais representativos, iniciou-se a leitura de reconhecimento. Em seguida organizamos os documentos em duas categorias: documentos internos elaborados pela equipe administrativa da Seara da Ciência e documentos externos elaborados pelos setores de administração das bolsas de Extensão e Iniciação Acadêmica da Universidade Federal do Ceará.

Quadro 6 – Etapas de análise dos documentos

I ETAPA	II ETAPA
Edital da bolsa de Iniciação Acadêmica da PRAE	Edital da bolsa de Extensão da PREX
Formulário de solicitação da bolsa de Iniciação Acadêmica da PRAE	Formulário de solicitação da bolsa de Extensão da PREX

Fonte: elaborado pela autora.

4.3.2 Observação sistemática

Segundo Gil (2012, p. 104), a observação sistemática é frequentemente utilizada em pesquisas que têm como objetivo a descrição precisa de fenômenos ou teste de hipóteses. Com o suporte dessa técnica de pesquisa o pesquisador sabe quais os aspectos da comunidade ou grupo que são significativos para alcançar os objetivos pretendidos, exigindo portanto, um plano de observação estruturado contendo o que observar, em que momento, forma de registro e organização das informações.

O propósito da observação foi descrever duas das principais atividades de divulgação científica nas quais os bolsistas estão envolvidos: mediação no salão de exposição interativa e realização do show de química. Embora os bolsistas da Seara da Ciência participem de várias atividades a seleção dessas duas atividades em detrimento das demais justifica-se em razão de serem atividades que permitem ao pesquisador observação das interações entre o bolsista que está exercendo o papel de mediador e o público visitante.

Após a permissão de acesso ao salão de exposição interativa da Seara da Ciência, durante o mês de novembro de 2017, deu-se início as observações. A princípio tínhamos a intenção de realizar três dias de observações, porém logo no primeiro dia constatamos que a sistemática de visitação de grupos escolares à Seara da Ciência é bastante repetitiva, sendo três visitas por turno, além de que o roteiro de atividades realizadas pelos bolsistas são os mesmos, diferido apenas na forma como a mediação é realizada, fato determinante para que realizássemos as observações em apenas um dia, mas considerando a quantidade de escolas com agendamento confirmado.

4.3.3 Entrevista semiestruturada

Utilizamos a técnica de entrevista semiestruturada tendo em vista os benefícios que esta pode nos oferecer, partindo de perguntas pré-estabelecidas sobre a questão em estudo. A entrevista tem o objetivo final de inferir algo, a propósito de uma realidade representativa de uma população de indivíduos ou de um grupo social (BARDIN, 2011, p. 90).

Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam (GIL, 2012, p.109). Minayo (2012, p.65) argumenta que na entrevista semiestruturada o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender a indagações formuladas:

A entrevista como fonte de informação pode nos fornecer dados secundários e primários de duas naturezas: a) os primeiros dizem respeito a fatos que o pesquisador poderia conseguir por meio de outras fontes como censos, estatísticas, registros civis, documentos. [...] b) os segundos - que são objetos principais da investigação qualitativa - referem-se a informações diretamente construídas no diálogo com o indivíduo entrevistado e tratam da reflexão do próprio sujeito sobre a realidade que vivencia.

Definido os critérios de inclusão dos sujeitos da pesquisa, mantivemos contato pessoal com três bolsistas que atuaram na Seara durante o ano de 2017. Apresentamos a proposta de pesquisa e após a aceitação do convite iniciamos as entrevistas. Já a seleção dos três ex-bolsistas da Seara se deu através de consulta a ficha de identificação e pré-seleção dos

bolsistas que atuaram no período de 2010 a 2015. Após a pré-seleção mantivemos contato telefônico com os ex-bolsistas expondo a pesquisa que estava sendo realizada, bem como, identificar se o ex-bolsista estava dentro dos critérios de inclusão, conforme apresentamos anteriormente (FIGURA 2). Após a verificação era feito o convite para participar da pesquisa.

Após o consentimento as entrevistas foram realizadas individualmente com seis bolsistas da área de Física (2), Química (2) e Ciências Biológicas (2). Foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que os entrevistados pudessem entender os propósitos da pesquisa.

As entrevistas com os bolsistas que atuaram durante o ano de 2017 foram realizadas na Seara da Ciência, já as entrevistas com os ex-bolsistas da Seara foram realizadas na casa dos entrevistados, em virtude de maior comodidade e disponibilidade dos participantes. As entrevistas foram realizadas durante o semestre 2017.2 (dezembro) e 2018.1 (janeiro e fevereiro), foram gravadas e tiveram duração de 34 a 57 minutos. Posteriormente, todas as entrevistas foram transcritas.

As entrevistas tiveram como suporte um roteiro com três blocos de perguntas (APÊNDICE C), sendo que para cada bloco tinha um total de cinco perguntas. Os blocos de perguntas foram organizados de modo que permitisse identificar as principais características do grupo que compõem os sujeitos da pesquisa, sobretudo, identificar concepções vinculadas à educação em museus de ciências e a formação. Vale ressaltar, que a entrevista com os ex-bolsistas foi do tipo entrevista narrativa com base em questões chaves do roteiro da entrevista, por se tratar de uma experiência passada a ser resgatada via memória.

Com o intuito de manter o anonimato e facilitar a organização dos dados, a cada um dos bolsistas atribuímos a letra B sucedida de uma sequência numérica, como exemplo, B1 refere-se ao bolsista 1. Para os demais bolsistas atribuímos EB mais uma sequência numérica, ficando EB1 para se referir a ex-bolsista 1. Em suma, os grupos ficaram assim representados: B1, B2, B3 e EB1, EB2, EB3.

Quadro 7 – Dados dos bolsistas participantes da pesquisa

BOLSISTA	SEXO	CURSO	MODALIDADE DE BOLSA/ANO	PERÍODO	EXPERIÊNCIA DOCENTE
B1	M	Física (Licenciatura)	Extensão (2017)	1 ano	---
B2	M	Ciências Biológicas (Licenciatura)	Voluntário (2016) Extensão (2017)	1 ano e 5 meses	---
B3	F	Química (Licenciatura)	Iniciação Acadêmica (2016) e Extensão (2017)	1 ano e 10 meses	---
EB1	M	Física (Licenciatura)	Extensão (2011-2012)	1 ano	Docente em escola pública e particular
EB2	F	Química (Licenciatura)	Iniciação Acadêmica (2010) e Extensão (2011)	1 ano e 10 meses	Docente em escola pública e particular
EB3	F	Ciências Biológicas (Licenciatura)	Iniciação Acadêmica (2010) e Extensão (2011)	1 ano e 10 meses	Docente em escola particular

Fonte: elaborado pela autora.

4.4 Análise e interpretação dos dados

Nesta fase da pesquisa utilizamos a análise de conteúdo fundamentada em Bardin (2011). Segundo essa autora, a análise de conteúdo representa um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo da comunicação.

A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (BARDIN, 2011). Assim, o percurso de compreensão da análise dos dados coletados levou em consideração as recomendações indicadas para cada técnica adotada pela pesquisa.

Tendo em vista que a análise de conteúdo envolve um campo de aplicação muito amplo adotamos a análise por temática, pois de acordo com Bardin (2011, p. 201), refere-se a análise feita com o desmembramento do texto em categorias seguindo reagrupamentos analógicos em subcategorias. Para alcançar os propósitos da pesquisa seguimos as seguintes fases de análise do conteúdo das entrevistas: 1) Pré-análise, 2) Exploração do material e 3) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 2011).

4.4.1 Pré-análise

A fase de Pré-análise tem por objetivo tornar operacional e sistematizar as ideias iniciais de maneira a conduzir a um esquema de desenvolvimento das operações sucessivas (BARDIN, 2011). Esta operacionalização é constituída por cinco etapas: (a) leitura flutuante,

que compreende o contato direto com o material escrito é o momento de conhecer e deixar se invadir por impressões; (b) escolha dos documentos mais representativos, tem o propósito de demarcar o que será analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos, consiste na retomada ao objetivo de pesquisa associado ao quadro teórico; (d) referência dos índices e elaboração de indicadores, envolve a determinação de indicadores por meio de recortes do texto que faz menção explícita de um tema na mensagem; (e) preparação do material, trata da preparação formal do material seguindo uma estruturação de edição (BARDIN, 2011).

4.4.2 Exploração do material

Esta fase consiste na aplicação sistemática das decisões tomadas na Pré-análise. Compreende o processo pelo qual os dados brutos são transformados em unidades a partir dos núcleos de sentido (BARDIN, 2011).

Finalizada a codificação iniciamos o processo de categorização, esta é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e reagrupamento com critérios previamente definido, tem como objetivo fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos (BARDIN, 2011).

A definição das categorias e respectivas subcategorias foram definidas *a posteriori*, correspondem à triangulação dos dados oriundos das três técnicas de coleta de dados: Análise documental, observação e entrevista. Desse modo, finalizamos as categorias e subcategorias conforme ilustração a seguir (Quadro 8).

Quadro 8 - Categorias e subcategorias originadas das técnicas de análise de dados

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
1. Aspectos da Educação em museus de ciência	1.1 Concepções de Educação e Divulgação Científica na Seara da Ciência
	1.2 Mediação e o papel do mediador na Seara da Ciência
	1.3 Concepções de Ciência
2. Aproximações entre os saberes da mediação e os Saberes Docentes necessários à formação do professor de ciências.	2.1 Saberes da Formação Profissional
	2.2 Saberes Disciplinares
	2.3 Saberes Curriculares
	2.4 Saberes Experienciais

Fonte: elaborado pela autora.

4.4.3 Tratamento dos resultados e interpretação

Após a categorização dos dados foi possível iniciar o tratamento e interpretação dos resultados a partir da associação com o referencial teórico e objetivos da pesquisa. Assim, na discussão dos resultados dialogamos com os dados oriundos das três técnicas de pesquisa com o intuito de, ao final, ter uma compreensão consistente da questão de pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados provenientes da triangulação das técnicas de pesquisa utilizadas, discutindo-os com base no campo teórico pertinente à questão de pesquisa. O capítulo está dividido em duas categorias que estabelecem diálogo entre educação em museus de ciências e formação de professores sob a perspectiva dos Saberes Docentes.

5.1 Aspectos da Educação em museus de ciência

Esta categoria discute os principais indicativos de reconhecimento da Seara da Ciência como equipamento de divulgação científica que mobiliza saberes compartilhado com a escola e com a formação para a docência. Para tanto, selecionamos as falas mais representativas que ilustram o processo de construção de concepções no interior do museu de ciência, analisando-as com o propósito de identificar como essas concepções, originadas do envolvimento dos bolsistas no cotidiano da Seara da Ciência podem repercutir na compreensão dos conceitos de Educação, Divulgação Científica e Ciência.

Por se tratar de uma pesquisa com enfoque para Concepções, recorreremos as considerações de Matos e Jardimino (2016) ao diferenciar o emprego dos termos: Concepções, Percepções, Representações e Crenças, com base em um arcabouço teórico-conceitual do campo da educação.

Matos e Jardimino (2016, p. 24) sintetizam o conceito de Concepção em duas definições: “sistemas complexos de explicação e rede complexa de ideias, conceitos, representações e preconceitos. [...] operação de construção de conceitos”. De acordo com os autores todos os termos estão inter-relacionados e objetivam chegar a um mesmo resultado que é informar a maneira como as pessoas percebem, avaliam e agem em relação ao fenômeno pesquisado.

5.1.1 Concepções de Educação e Divulgação Científica

Ao suscitar a reflexão sobre educação em museus de ciências, identificamos na fala dos bolsistas B2, B3, EB1 e EB2 que a noção de educação apreendida tem como referência as ações de divulgação da ciência nas quais estão envolvidos diariamente, expressa através da constante identificação da função educativa dos objetos expositivos. Essa percepção, por sua vez, tem estreita aproximação com o currículo escolar de ciências ao valorizar o conteúdo das disciplinas que estão por trás dos experimentos interativos:

“O museu tem os **experimentos que são interativos**, então a partir da experiencição a pessoa manipular os experimentos vê o fenômeno acontecendo e tem a explicação escrita do lado, tem o monitor explicando como acontece. **Então, isso serve para caracterizar como educação porque está sendo passado informação para a pessoa**” (B2).

“Eu acho que é a questão dos experimentos que tem no salão e com o que eles estão relacionados. **Como a maioria dos experimentos são relacionados a Física, Química, Matemática e Astronomia, isso já encaminha para a parte do ensino**” (B3).

“**É o fato de você ter uma informação ali disponível que ela depende só do seu interesse.** [...]você pode aprender tanto por conta própria, interagindo com os experimentos, quanto com a ajuda de um monitor, seja pra lhe ajudar a ter interação com o experimento ou para explicar” (EB1).

“**A Seara ela tem vários experimentos e aqueles experimentos explicam um pouco da teoria.** Os alunos quando chegam na Seara eles podem mexer e as vezes eles conseguem identificar que aquele experimento foi de um assunto que o professor falou anteriormente ou então se ele não sabe ele pergunta ao monitor ou ao próprio professor, quem estiver lá no museu. **Acredito que seja educativo porque tem a informação, tem o monitor e tem o professor**” (EB2).

Semelhante ao posicionamento dos bolsistas da Seara da Ciência, Pinto e Gouvêa (2014, p. 62) afirmam que todos os museus têm seu caráter educativo expresso na intencionalidade de suas exposições, de seus programas e de sua organização, sempre articulando lugar, objeto e tempo.

Chama a atenção na fala da maioria dos bolsistas, o fato de tratarem a perspectiva de educação como transmissão de informações, concepção de educação em museus característica do século XIX que retrata uma perspectiva tradicional dos propósitos pedagógicos do museu (MARANDINO *et al.*, 2008).

No âmbito dos museus de ciências essa abordagem baseada na informação pode estar associada à educação científica utilizada durante muito tempo para explicar e promover relações entre ciência e sociedade. O foco desse modelo é suprimir por meio da informação o vazio de conhecimento científico do público (MARANDINO, *et al.*, 2008). A autora complementa ao afirmar que essa forma de pensar o papel educativo dos museus de ciências encontrou um campo fértil de desenvolvimento, fortalecendo a visão dos museus enquanto instrumento de ação social transformadora, bem como, a importância das exposições e das ações educativas como veículos dessas transformações.

Na fala do bolsista EB3 identificamos uma compreensão de educação mais centrada no próprio museu de ciência, na medida que é atribuída ênfase a linguagem lúdica adotada pelo museu como forma de comunicar e divulgar ciência ao público:

“Eu acho que é principalmente porque o museu transmite educação sem parecer esse objetivo. [...]quando os alunos vão, eles vão esperando que seja mais uma aula do colégio. Ai quando chega na Seara eles vêm que podem aprender brincando” (EB3).

A aproximação da educação em museus de ciências com o processo de escolarização formal, seja a partir dos conteúdos das disciplinas ou da experimentação é uma questão que vem sendo discutida pelas pesquisas em Educação. Sabe-se que os museus de ciências têm algumas semelhanças com a escola no que se refere aos processos educativos, no entanto, esses espaços possuem características particulares que implicam em um tipo de educação específica nomeada de educação não formal. Tais especificidades referem-se a quatro elementos que, apesar de presentes também na escola ou em outro espaço educativo, ganham contornos próprios nos museus. São eles: o objeto, o tempo, o espaço e a linguagem (MARANDINO, 2008).

Acerca da questão exposta, ao fazermos um paralelo dos dados das entrevistas com os dados oriundos das observações¹³ no salão de exposição interativa da Seara, identificamos que essa tentativa de aproximação do museu de ciência com os processos de escolarização formal não é um movimento que parte apenas do museu. A escola também tem legitimado essa aproximação na medida que reconhece os recursos do museu como complemento ao ensino formal.

Para entender esse processo iremos descrever, brevemente, as observações realizadas no dia 20 de novembro de 2017 nos turnos manhã e tarde. Na ocasião, a Seara recebeu a visita de três escolas públicas, sendo no turno da manhã a escola I com aproximadamente 50 alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio. Nesse dia e turno estavam presentes cinco bolsistas dos cursos de Química, Ciências Biológicas, Engenharia de Produção, Engenharia Química e Teatro, dentre estes um era participante desta pesquisa.

Já no turno da tarde a Seara recebeu a visita da escola II com 57 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, e a visita da escola III com 48 alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio. Nesse turno estavam presentes quatro bolsistas dos cursos de Física, Química e Engenharia Elétrica. Dentre estes, dois eram participantes desta pesquisa.

¹³ É importante ressaltar que o envolvimento da pesquisadora com o contexto da observação não foi totalmente neutro, foi direcionado pela experiência diária na Seara da Ciência, fato que possibilitou uma observação planejada, não interferindo na dinâmica das atividades realizadas pelos bolsistas. Antes de iniciar as observações tive acesso ao mapa de agendamento das visitas do mês de novembro, informação importante para planejar a observação com antecedência.

Durante a visita das duas primeiras escolas observamos que os alunos, com o suporte de um caderno de anotações, registravam suas observações na medida que circulavam entre os experimentos e interagem com outros alunos, professores e bolsistas. Também observamos que os alunos pouco solicitavam o auxílio dos bolsistas, pois o foco era para os registros escritos dos experimentos observados. Enquanto que os bolsistas circulavam livremente pelo salão de exposição e quando solicitados orientavam o manuseio e explicavam os experimentos.

Esse primeiro momento da visita durou meia hora. Em seguida, os bolsistas se direcionaram para o palco do salão para fazer o show de química, que consiste em demonstrações de experimentos da área de química. Na ocasião, foram realizados os seguintes experimentos: soro da verdade (mentirômetro), bolo químico e varinha mágica (ANEXO B). Nessa última atividade realizada pelos bolsistas também foi observada a aproximação com o ensino formal na medida que as demonstrações traziam conceitos específicos da área de química.

Associada à visão de educação baseada no objeto expositivo, a divulgação científica passa a ser compreendida a partir do viés CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), identificação expressa pelos bolsistas B1, B2 e B3 ao retratar o impacto da tecnologia na forma como os alunos lidam com a informação:

“Nesse momento em que a gente tende a ver os jovens mais alienados porque eles são praticamente engolidos pela tecnologia sem abrir a mente para entender o que está acontecendo no fluxo de novas descobertas. O celular há dez anos atrás não fazia nem metade do que faz hoje. A progressão do que está acontecendo na tecnologia é muito rápida e eles são absorvidos por aquilo de tal forma que parece que não se indagam de como é que aquilo funciona o próprio princípio físico, químico e biológico por trás do dispositivo. São utilizadores da tecnologia, mas não entendem o princípio de funcionamento. **Então, a exposição de tecnologia é fundamental para abrir a mente de como funciona e também para mostrar de como está acontecendo essa evolução porque eles não dão conta de como está acontecendo essa evolução estão inertes só recebendo sem questionar se aquilo é bom ou ruim**” (B1).

“[...] é uma área de toda a ciência que é a divulgação da própria ciência. Então tem que ser estudada, debatida com os alunos. **Eu penso em trabalhar com Divulgação Científica, ainda mais do jeito que está hoje com as mídias digitais a informação chega muito rápido, você escolhe a informação que quer receber**” (B2).

“Está ligada com tudo do nosso cotidiano é fazer com que as pessoas se interessem pela ciência. **Está ligada com as novas tecnologias novos avanços**” (B3).

Pozo e Crespo (2009) destacam que os alunos são bombardeados por diversas fontes de informações que provocam uma saturação informativa, superficial e fragmentada. Argumentam, ainda, que os alunos não precisam apenas da informação, mas sobretudo, de capacidade para organizar e interpretá-la dando sentido. Assim, é necessário levar para os alunos o caráter dinâmico dos saberes científicos, de modo que percebam sua natureza histórica

e cultural, que compreendam as relações entre o desenvolvimento da ciência, a produção tecnológica e a organização social.

Zamboni (2011) elenca três recorrentes representações quando se fala em divulgação científica: a) como atividade de difusão do conhecimento; b) como partilha social do saber; c) como atividade de reformulação discursiva. Em relação à atividade de difusão do conhecimento em museus de ciências a divulgação científica é compreendida como uma forma de disseminar o conhecimento produzido pela comunidade científica:

A divulgação científica é entendida, de modo genérico, como uma atividade de difusão, dirigida para fora de seu contexto originário, de conhecimentos científicos produzidos e circulantes no interior de uma comunidade de limites restritos, mobilizando diferentes recursos, técnicas e processos para a veiculação das informações científicas e tecnológicas ao público em geral (ZAMBONI, 2011, p. 45-46).

Diante da concepção de divulgação científica apresentada por Zamboni (2011) e dos dados oriundos das entrevistas, o bolsista EB1 tem concepção que coaduna com o posicionamento do autor ao tratar a divulgação científica como difusão e veiculação de informações científicas:

“O entusiasmo com que a gente apresenta a ciência faz com que esse aluno saia mais interessado. Ele vai compartilhar com a família, é trabalho de formiguinha. [...] **aqui o visitante vai fazer o papel dele também de divulgador da ciência**” (EB1).

Os bolsistas entrevistados demonstraram ter carência de conhecimento sobre divulgação científica, reconhecendo-a de forma coerente, porém restrita ao viés CTS. Assim, considerando a importância de uma compreensão mais ampla sobre divulgação científica como concepção norteadora das ações mediadas pelos bolsistas no cotidiano da Seara, bem como a pertinência desse conhecimento para a formação profissional do futuro professor, que destacamos a relevância da inclusão dessa abordagem no currículo das licenciaturas da área de Ciências da Natureza.

As pesquisas no campo da didática das ciências têm retratado os desafios da prática docente vivenciada por professores ao se depararem com um quadro de situações que limitam suas ações, como a questão da desmotivação do aluno perante a ciência e um currículo de ciências focado no treinamento de habilidades (CACHAPUZ et al., 2011). Esse cenário exige do professor domínio do conteúdo conceitual, atitudinal e procedimental. Isto, por sua vez, implica em concepções adquiridas durante a formação inicial e as experiências relacionadas a esta como estágios e atividades complementares.

Os dados das entrevistas mostraram que a inclusão da temática divulgação científica como abordagem inovadora no ensino e aprendizagem de ciências ainda é pouco discutida nos cursos de licenciatura da área de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Ceará:

“Eu já fiz disciplinas que eram mais voltadas para a licenciatura que a gente estudava sobre divulgação científica. Geralmente era fazer uma revista. Cada um dava uma matéria para fazer a revista. E em outras disciplinas também mais voltada para a licenciatura. Na Biologia tem a disciplina própria que fala de divulgação científica é a IPEC I, II, III, IV e V. Essas três últimas é exclusiva da licenciatura em Biologia, a IPEC I, II e III é que tem a ver com divulgação científica” (B2).

“IPEC é sem dúvida. IPEC é a disciplina que desbloqueia a gente para isso, acho que essa é a única disciplina que realmente prepara para você lidar com divulgação” (EB3).

Dos seis bolsistas entrevistados a presença de discussões que envolvem divulgação científica na formação inicial só apareceu na fala de dois bolsistas do curso de Ciências Biológicas – UFC. Ambos ressaltaram que essa temática é discutida na disciplina Instrumentalização para o Estudo da Ciência (IPEC I) que defende uma proposta reflexiva de formação de professores divulgadores da ciência também voltada para a formação do biólogo. Os demais bolsistas pontuaram que assuntos relacionados à divulgação científica é vivenciado em eventos específicos do curso, como Semana do curso de Física e em eventos organizados pela UFC como os Encontros Universitários.

Vale ressaltar que dispomos de um número pequeno para definir a presença ou ausência da divulgação científica nos cursos de licenciatura em Física, Química e Ciências Biológicas da UFC. Não temos o intuito de generalizar os resultados obtidos com este grupo específico. Nossa intenção em apontar essa reflexão consistiu em utilizar um grupo representativo, por área de curso e variação de semestre, que permitisse uma visão parcial do assunto, de modo que, para a obtenção de dados mais consistentes é necessário consulta ao currículo dos cursos mencionados.

5.1.2 Mediação e o papel do mediador na Seara da Ciência

A discussão elencada por esta subcategoria faz parte do terceiro bloco de questões norteadora das entrevistas. Tomamos como ponto de análise a inserção dos bolsistas no envolvimento com a mediação e o papel do mediador nas ações de divulgação da ciência e suas possíveis conexões com os saberes da docência.

Diante da especificidade do museu, procuramos identificar como a concepção de mediação vem sendo construída. Para responder a essa questão dialogamos com os dados das entrevistas e observação da mediação realizada pelos bolsistas durante a visita de grupos escolares à Seara da Ciência, conforme descrevemos na seção anterior.

Na fala do bolsista B2 a mediação é concebida como suporte de explicação ao manuseio do experimento. Corroborando com a percepção de mediação observada no salão de

exposição da Seara, na qual é dado foco para a explicação do manuseio, descrição do experimento e autonomia do visitante na busca pelo conhecimento:

“Eu entendo que é recepcionar os alunos, explicar como funciona, falar dos experimentos, tirar as dúvidas deles, passar da melhor forma a explicação, monitorar eles nos experimentos para que eles usem de forma correta, ver o que realmente o aluno quer saber com a pergunta. Na parte do show da química interagir com o aluno tentar buscar uma explicação que seja melhor para ele” (B2).

Já os bolsistas B1 e EB3 têm concepções mais próximas da destacada pela literatura da área de educação em museus de ciências (MARANDINO, 2008; MORAES *et al.*, 2007), cujo papel do mediador é intermediar a relação entre o objeto expositivo e o público, no sentido de aproximar conhecimentos prévios. Para os bolsistas B1 e EB3 a mediação é concebida como adoção de uma linguagem acessível para comunicar ciência, cujo objetivo é despertar no aluno o interesse pela ciência:

“No caso do museu a mediação vem no sentido de que os experimentos estão expostos no salão e quando a visita chega são livres para escolher o rumo que eles quiserem. Não existe um roteiro preparado como se fosse um museu tradicional. Eles ficam livres para conhecer da forma que eles acharem melhor quais experimentos eles querem conhecer primeiro e cada experimento ele é autoexplicativo. Qual é o papel da mediação? Nós temos que estar preparados, habilitados para tirar as dúvidas deixar eles a vontade para absorver o conhecimento que tem naquele experimento, eles vão interagir, vão ler as instruções e tentar compreender do jeito que eles acharem mais correto. No caso de dúvidas nós é que vamos fazer essa ponte entre o que eles estão percebendo com o que a ciência diz sobre aquele experimento. [...] a mediação vai fazer a ponte entre o visitante que traz os conhecimentos prévios, curiosidade e o espaço da Seara, de modo a maximizar essa experiência para que ele saia daqui divulgador da ciência” (B1).

“Numa palavra bem fácil de ser entendida eu acho que seria uma tradução, eu pegar o conhecimento que está no livro e eu traduzir aquele conhecimento para uma linguagem que meu público conseguiria absorver, entender de uma melhor forma” (EB3).

Embora os bolsistas entendam o papel e a importância da mediação, durante as observações que compuseram a coleta de dados desta pesquisa, na prática identificamos interações preocupada com o encantamento do aluno para com a ciência, isso pode ser observado quando o bolsista que atua na mediação valoriza a explicação de experimentos que causam curiosidade ao público, secundarizando o delineamento científico que está envolvido o experimento, o que nos leva a aferir que a concepção de mediação em museus de ciências produz um discurso localizado social e historicamente no próprio museu.

Se entendermos a mediação como mera transmissão de conhecimento de um indivíduo que sabe para outro que não sabe, corremos o risco de transformar a mediação em um processo de mão única, sem diálogo e sem levar em consideração as peculiaridades do receptor da informação tanto quanto o mediador, e dessa forma estaríamos esvaziando os

sentidos dos processos de ensino e aprendizagem que ocorre no espaço do museu (MARANDINO, 2008).

Bonatto (2007, p. 49) afirma que as formas de mediar podem tanto promover interpretações consagradas por especialistas, como desestruturar conceitos prévios trazidos pelos visitantes, mas, principalmente, devem assumir a construção de um novo patamar de conhecimentos resultantes desse somatório.

Moraes et al. (2007, p. 56) defende a mediação com base na perspectiva sociointeracionista, “[...] mediar não é informar e fornecer respostas aos visitantes, mas promover diálogos que possibilitem a todos avançarem naquilo que já conhecem. Correspondo a uma ampliação do diálogo dos visitantes com os experimentos expostos por meio do desafio e da problematização”.

Sobre o perfil do mediador, os bolsistas da Seara que atuam com a mediação do conhecimento não apresentam um consenso, se identificam como monitor, guia ou bolsista. Indefinição esta, presente na literatura do campo de estudo da educação em museus de ciências. Marandino (2008) destaca que a dificuldade em caracterizar quem é o mediador de museus de ciências está relacionada com a diversidade de atividades ofertadas pelo museu que são realizadas pelos mediadores:

“O que a gente mais faz atualmente é a monitoria nas visitas que acontece diariamente. [...] a gente está ali na frente do experimento com aquele grupo de aluno e eles querem tirar dúvidas, você está fazendo papel de **guia**, porém se você não tiver conhecimento didático tanto de como passar a explicação dos experimentos como também, no caso especificamente, da física se eu não tiver conhecimento vai ser difícil fazer com que eles entendam” (B1).

“Acho que é bolsista mesmo porque qualquer atividade que tem aqui eu posso realizar, tanto dar aula no Curso Básico, ficar no salão ou então ir para alguma escola levar ciência para algum evento representando a Seara” (B2).

“É como **monitora**. É você tentar passar seus conhecimentos tudo o que você sabe passar para outras pessoas” (B3).

“Eu acho que principalmente como aprendiz porque eu entrei lá bem no começo da faculdade eu não tinha nem certeza se eu queria cursar física. Quando eu cheguei eu me deparei com uma coisa totalmente diferente do que eu pensei. Eu não conhecia a Seara nem como aluno, eu já conheci como **monitor**. Então eu pensei: ‘aqui é um lugar que eu vou aprender bastante.’ Eu também me considero como colaborador acho que eu ajudei bastante no Curso Básico e no laboratório de física” (EB1).

Percebe-se que embora os bolsistas tenham clareza do papel do mediador, não se identificam com esta denominação, na medida que se reconhecem principalmente como bolsista ou monitor. Isso revela que a identidade do mediador de museus de ciências é uma construção e envolve vários elementos não dependendo propriamente do contexto do museu.

Na fala dos bolsistas B1, B2 e EB1 identificamos uma comparação da mediação em museus de ciências com alguns dos saberes necessários à docência. Tal constatação pode ser identificada quando os bolsistas valorizam o conhecimento de conteúdo e da didática, essenciais para a aprendizagem do público escolar. Embora o ensino não seja o principal foco dos museus de ciências, é nas exigências do papel de mediador atribuído aos bolsistas no cotidiano da Seara que identificamos as semelhanças com a docência.

Bizerra e Marandino (2011) chamam a atenção para o fato de que ao conceber a atividade de monitoria como atividade de ensino, assume-se que ela inclui objetivos, conteúdos científicos e pedagógicos e concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem em museus, exigindo, portanto, do monitor significado para o que é ensinar e aprender em museus.

No tocante aos desafios com a mediação do conhecimento em um espaço de educação não formal os bolsistas B1, B3, EB2 e EB3 destacam a falta de orientação acerca da linguagem adotada pelo museu para comunicar e divulgar ciência à diversos públicos, bem como, a exigência de conhecimento interdisciplinar para explicar a diversidade de experimentos do salão de exposição¹⁴ da Seara e para explicar as demonstrações realizadas no show de química:

“[...] quando foi dito que a gente tinha que fazer o show de química mesmo aqueles bolsistas que não são da química eu me assustei. **A gente não teve um treinamento isso não foi muito legal a gente foi meio que jogado na cova dos leões a salvação é que ainda tinha alguns bolsistas veterano.** Na segunda visita eu apresentei o show [de química] pela primeira vez nervoso, por mais que eu tivesse experiência e habilidade de me comunicar com o público eu me assustei cometi alguns erros conceituais” (B1).

“**No início eu tinha muita dificuldade para me expressar, explicar qualquer coisa tanto na hora do show da química como para explicar para os alunos sobre os experimentos.** Mas com o passar do tempo isso foi melhorando e melhorou não só aqui na Seara como nos seminários que eu apresento” (B3).

“Na Seara tem vários experimentos e nem sempre tem bolsista de todas as áreas. Então é interessante que você saiba o básico para conseguir apresentar aquilo porque senão você pode deixar a pessoa com má impressão. **O principal é saber o básico, se souber o básico do conteúdo do conhecimento por trás daquele experimento,** unindo ao conhecimento prévio que a pessoa já tem da própria vivência dela, vamos ter um resultado bom” (EB1).

“**No início eu senti um pouco da falta do treinar a gente, mostrar o que é que cada coisa fazia** porque quando eu cheguei lá foi basicamente assim: “você vai ter que fazer isso”. **Aí eu tive que aprender com alguns bolsistas mais antigos que estavam lá, quando eu via eles estavam apresentando.** Então eu via o que eles falavam, as justificativas para cada experimento, mas eu senti muita falta de chegar lá e uma pessoa acompanhar e mostrar os experimentos. Os experimentos da física eu apanhei demais, mas consegui apresentar” (EB2).

¹⁴Levantamento realizado pela direção da Seara da Ciência, no ano de 2017, consta no salão de exposição interativa da Seara da Ciência 79 experimentos de diferentes áreas. Dentre os experimentos constam: dioramas, painéis e experimentos interativos da área de Astronomia, Física, Química e Biologia.

“Ter a base de cada experimento para quando o aluno perguntar você saber responder. Na Seara tinha o experimento do corpo humano que você vai apertando os botõezinhos e os meninos sempre perguntavam o que era aquilo e como que funcionavam porque não tinha nada explicando. **Então você precisa saber o básico: o que é e como funciona.** A forma de explicação varia de monitor para monitor e tem a ver com a área de formação de cada um. Tinha monitor que explicava somente como funcionava, outros explicava a teoria: de onde veio, como funcionava e como foi descoberto” (EB3).

A fala do bolsista B1 chama a atenção para a importância do conhecimento conceitual. Embora o museu não seja um espaço propriamente de ensino, que tem como parâmetro o currículo escolar, a falta de conhecimento conceitual por parte do mediador leva a explicação mecânica baseada no mero manuseio do experimento, consequentemente, faz com que o público não avance na aquisição de novos conceitos científicos.

Durante as visitas de grupos escolares da rede pública e particular de ensino, os bolsistas da Seara têm o papel de mediar a interação entre o público e os experimentos que trazem conceitos das áreas de Química, Física, Matemática, Biologia e Astronomia. Também realizam ao final de cada visita o show de química (ANEXO B). É nesse momento que os bolsistas estabelecem interação mais direta com os alunos incluindo-os nas demonstrações dos experimentos, cujo propósito principal é despertar no aluno o interesse pela ciência.

Com base nas observações realizadas, identificamos que o show de química é uma das atividades mais desafiadora para os bolsistas, embora repetitiva, requer conhecimento interdisciplinar, na medida que exige conhecimento da área da química mesmo para aqueles bolsistas que não são desta área. Realidade semelhante ao que acontece no ensino de ciências quando ao professor é exigido conhecimento e abordagem interdisciplinar.

Outro ponto que merece ser destacado, ainda em relação ao show de química, diz respeito às situações imprevisíveis que surgem da interação dos bolsistas com o público escolar. Especificamente durante a demonstração do experimento denominado “Soro da verdade (mentirômetro)”.

Na dinâmica deste experimento o bolsista solicita a participação de três alunos em seguida pede aos demais que façam perguntas (com resposta SIM ou NÃO) para os colegas que estão participando das demonstrações dos experimentos (FIGURA 6). É durante a interação com os bolsistas que os alunos lançam perguntas consideradas *tabu* nas discussões em sala de aula, como por exemplo, questões que envolvem sexualidade, dentre outros temas que têm uma carga de concepções.

A exposição exemplificada anteriormente, objetivou mostrar uma situação real que requer do bolsista habilidade para mediar a discussão através de uma abordagem pedagógica e

ao mesmo tempo científica, exigindo, portanto, reflexão-na-ação e reflexão-sobre-a-ação. A primeira consiste na reflexão desencadeada durante a realização da ação pedagógica sobre o conhecimento implícito na ação, já a reflexão-sobre-a-ação é desencadeada após a realização da ação pedagógica sobre essa ação e o conhecimento implícito na ação (SCHÖN, 2000).

O mediador convive com a imprevisibilidade e lida com ela por meio da reflexão e da improvisação. No cotidiano das ações educativas do museu são inúmeras as situações de imprevistos a qual o mediador está sujeito, nessas situações é oportuno que ele reflita sobre as situações problemas no momento em que elas acontecem reelaborando sua maneira de agir ou através da reflexão coletiva com os outros mediadores.

Para Feitosa (2010, p. 42) “o exercício da “reflexão-na-ação” decorre da imprevisibilidade natural em processos sociais que impliquem interações entre indivíduos, como é a relação ensino-aprendizagem, e na necessidade de se obter respostas, quase ao mesmo tempo em que emerge o problema”.

Segundo Marandino (2008) o mediador ao analisar a sua própria experiência e a de outros mediadores que atuam com ele, cria um repertório de práticas que funcionam e que não funcionam. Quanto mais coletivas essas reflexões são feitas maiores as chances de mudança na direção de práticas mais consistentes e eficazes:

“[...] as vezes eu tinha que explicar experimentos sobre eletricidade eu não tinha uma base acadêmica boa, **eu tinha que explicar com base no que eu tinha estudado no ensino médio ou aprendido com os outros monitores e também pesquisava por conta própria**” (EB1).

A retomada do conteúdo do ensino médio como referência para a explicação dos experimentos interativos merece uma atenção especial, Carvalho e Gil-Pérez (2000, p. 111) ressaltam que devemos tomar cuidado, pois o conteúdo desenvolvido na escola é tradicionalmente superficial. Há a necessidade de sensibilizar para o fato da aridez e da não-significação para os alunos dos conteúdos tradicionalmente apresentados no ensino médio.

Sobre as questões desafiadoras para a docência, Carvalho e Gil-Pérez (2000, p. 111) têm uma visão positiva das situações problemas enfatizando que é necessário colocar problemas, questões desequilibradoras para que os professores tomem consciência da importância desses aspectos no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem dos conteúdos.

Ainda acerca desse assunto, constatamos a partir da consulta ao plano de trabalho dos bolsistas da Seara que as atividades atribuídas a estes são desafiadoras na medida que exigem conhecimento científico, habilidade de comunicar ciência ao público e conhecimento teórico sobre ensino e aprendizagem de ciências, ou seja, exige do bolsista conhecimentos acadêmicos ainda em processo de consolidação, principalmente para os bolsistas de Iniciação

Acadêmica (BIA), vinculados à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis PRAE/UFC¹⁵, uma vez que, a maioria são graduandos de semestres iniciais.

Associada a essa questão, outro ponto importante a ser destacado ao analisar o museu de ciência como espaço de formação para a docência na área de Ciências Naturais é a interferência de elementos externos ao museu no direcionamento das ações realizadas pelos bolsistas. No caso específico da Seara, identificamos a partir de dados das entrevistas com os ex bolsistas que a perspectiva de formação docente na Seara não é isolada de influência externa, uma vez que, a atuação do bolsista de Iniciação Acadêmica (BIA), principalmente, é norteadada pelos objetivos do museu, mas também tem influência dos objetivos da própria modalidade de bolsa destacados previamente em edital de seleção de projetos.

Acerca dos objetivos dos projetos de Iniciação Acadêmica (BIA), exige-se que estes contemplem atividades de ensino, pesquisa, extensão e formação técnica dos bolsistas. Desse modo, os projetos devem contemplar os seguintes objetivos:

- i) Contribuir para a formação acadêmica, profissional e pessoal do estudante;
- ii) Favorecer o desenvolvimento e adaptação inicial do bolsista junto à Universidade;
- iii) Reduzir a evasão e a retenção nos cursos de graduação da UFC;

Como podemos perceber os objetivos da Bolsa de Iniciação Acadêmica (BIA) situam-se no quadro de proposta de ações que contribua para a adaptação e permanência do graduando no interior da universidade. Embora atualmente o setor de coordenação da Bolsa de Iniciação Acadêmica da PRAE tenha dispensado um olhar mais atendo para a questão do vínculo formativo do graduando, resolvemos trazer esse dado paralelo como uma forma de mostrar que a universidade precisa reestruturar a sua política de bolsa de modo a dar prioridade ao aspecto formativo do estudante, ao mesmo tempo que reconhece outros elementos também importantes como a adaptação e permanência do graduando na universidade.

A reflexão exposta tem relação direta com a perspectiva de formação docente em museus de ciências que objetivamos compreender, na medida que reconhecemos elementos externos influenciadores, não se limitando apenas a inserção do graduando no contexto do museu. Diante dessa observação é importante um olhar atento da equipe de trabalho da Seara

¹⁵ O Programa de bolsa é constituinte da política de Assistência Estudantil da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis da Universidade Federal do Ceará PRAE/UFC. Tem como objetivo “propiciar aos estudantes de cursos presenciais de graduação, em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada, especialmente os de semestres iniciais na Universidade, condições financeiras para sua permanência e desempenho acadêmico satisfatório, mediante atuação em projetos vinculados às unidades acadêmicas e administrativas da UFC que favoreçam o seu desenvolvimento e adaptação inicial junto à universidade” (EDITAL 03/2017 PRAE/UFC).

para que a atuação do bolsista não seja descaracterizada em função de uma proposta de bolsa que não traz com clareza uma abordagem formativa.

Sobre a formação para o trabalho com a mediação em museus e centros de ciências, de acordo com os modelos apresentados por Massarani (2008, p. 25) na Seara caracteriza-se o *modelo centrado na relação aprendiz-mestre*: que também pode ser chamado de “siga o líder”, ou “das boas experiências”; é quando a instituição aposta no processo de formação a partir da observação de antigos monitores considerados eficazes no processo de mediação¹⁶.

Assim, a proposta de formação dos mediadores se dá na coletividade, na interação entre pares, observando os mediadores experientes e percebendo suas estratégias de mediação para que estas possam ser aplicadas (GOMES; CAZELLI, 2013; 2016). Raramente a capacitação dos mediadores inclui um suporte teórico sobre educação não-formal e a teoria da comunicação da ciência (MASSARANI, RODARI, MERZAGORA, 2007 p. 11):

Dos dados obtidos através das observações e entrevistas com os bolsistas da Seara fica claro que o trabalho com a mediação em museus de ciências requer conhecimento acerca da mediação, no sentido de uma abordagem mais voltada para as teorias da aprendizagem, pois mediar não se trata de conceber o conhecimento a partir de uma relação dialética entre emissor e receptor de informação.

5.1.3 Concepções de Ciência

Esta subcategoria surgiu *a posteriori*, especificamente, no momento da identificação da análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Retrata a concepção de Ciência a partir do envolvimento dos bolsistas nas ações educativas na Seara da Ciência.

O enfoque para a concepção de Ciência justifica-se em razão da importância desta na compreensão da natureza da ciência, conforme ressaltam Cachapuz et al., (2011, p. 72), “[...] as concepções de ciências que os professores possuem têm implicações no modo como o ensino é, se assim é, torna-se necessário criar espaços e tempos em que o professor deve contatar com as principais concepções de ciências”.

A inserção em um espaço de educação que tem como proposta mostrar a ciência de forma lúdica, causa a mobilização de concepções construídas ao longo de experiências individuais e coletivas. Percepções, por vezes, naturalizadas no discurso de causa e efeito

¹⁶A Seara também disponibiliza a todos os bolsistas novatos o manual do bolsista que contém explicações dos experimentos interativos do salão de exposição e explicação dos experimentos que fazem parte do show de química.

quando apontam o ensino ofertado pela escola determinante do sucesso ou fracasso dos alunos perante as disciplinas científicas:

“O ensino tradicional que é mais arraigado ele não é atrativo, então o jovem já não está muito motivado, ele recebe aquilo já não está muito empolgado para estudar pra praticar ele vai fracassar, isso vai levar ele a pensar que não é bom física, matemática. A Seara vai ajudar no sentido que ela tem outra proposta, tornar mais atraente mais experimental a atividade. Isso pode mexer com ele pode instigar ele a querer aprender mais; não é só mais fazer cálculo” (B1).

O bolsista B1 ressignifica sua maneira de perceber a ciência na medida que entra em contato com outras formas de ensinar e aprender o conhecimento produzido pela ciência, como incluir o lúdico nas aulas de ciências e organizar visitas a espaços extraescolares, atitudes que vão reverberar na motivação do aluno perante a ciência.

Associada a concepção de ciência tem-se a imagem do cientista. Sobre o assunto Cachapuz et al., (2011, p.42) dizem que “frequentemente, insiste-se explicitamente, em que o trabalho científico é um domínio reservado a maioria especialmente dotadas, transmitindo expectativas negativa para a maioria dos alunos, e muito em particular, das alunas com clara discriminação de natureza social e sexual: a ciência é apresentada como atividade eminentemente masculina”:

“A gente estuda ciência não é só porque é bonito fazer uma grande descoberta científica, ganhar muito dinheiro algo assim. É porque realmente ela existe no nosso dia-a-dia. O que acontece é que muitos alunos não veem aquilo ali como sendo do dia a dia aí uma coisa que eles não entendem não tem importância não ligam deixam para lá. Aí o que que acontece ele vai para o ensino médio sem saber o que é célula” (B2).

Querendo ou não quando a gente vai perguntar para uma criança o que ela quer ser quando crescer ela vai falar, médico, dentista, cantor, dançarino, ela vai falar as coisas que ela vê que é concreto que existe. Ela não vai falar que ela vai trabalhar em um laboratório para desenvolver um remédio, no caso, de um farmacêutico. Eu acho que eles vendo isso no show da química eles já começam a perceber as possibilidades. Na Seara a criança chegava e perguntava “o que é que a senhora faz tia? É legal eu quero fazer isso quando eu crescer”. Era muito bacana a gente ter conseguido mostrar para eles que tem outras coisas legais além do que eles vêm na TV e das profissões que eles convivem no dia a dia” (EB3).

A fala da bolsista EB3 revela que o envolvimento nas ações educativas do museu vai muito além da mediação do conhecimento para o público escolar. Os bolsistas também exercem uma função social na medida que contribuem para a formação de opinião e atitudes dos alunos, principalmente nas séries iniciais onde os interesses estão se formando. Essa experiência implica diretamente na motivação do aluno, bem com, na formação do próprio licenciando-mediador que tem a oportunidade de repensar seu papel social como futuro professor de ciência.

Ainda sobre a concepção de ciência, é preciso combater a visão elitista da ciência propagada através da ideia de que o conhecimento científico é percebido como obra de grandes gênios, evitar a propagação da ideia de que os cientistas são pessoas estranhas que vivem trancados em seus laboratórios (POZO; CRESPO, 2009). Essas são algumas atitudes e crenças inadequadas mantidas pelos alunos sobre a natureza e aprendizagem da ciência. Uma imagem da ciência que não corresponde ao que os cientistas realmente fazem acaba afastando os alunos da busca pela investigação e do espírito de curiosidade.

Segundo Cachapuz et al., (2011, p. 36), a melhoria da educação científica exige que a imagem da natureza da ciência que os professores têm e transmitem seja modificada. Essa natureza da ciência a qual os autores se referem pode ser identificada nos discursos que tratam o fracasso do aluno perante as disciplinas científicas como simples recusa a ciência. Segundo os autores, essa visão está relacionada com o “fato de que o ensino científico – incluindo o universitário – reduz-se basicamente à apresentação de conhecimentos elaborados”, secundarizando reflexões de base epistemológica da ciência.

Ao indagar os bolsistas B1, B2, B3 e EB3 sobre as semelhanças e diferenças da ciência presente na escola e na Seara identificamos as seguintes considerações:

“[...] as aulas de ciências eram muito teóricas, bem dentro do ensino tradicional, lousa, pincel e exercício. Isso pode ser maçante para quem não gosta principalmente. A semelhança está no conceito, no conteúdo. Se eu estudei mecânica no 1º ano tem experimentos de mecânica na Seara. A diferença é que aqui praticamente tudo a gente tem que mexer é experimental você vai interagir com o objeto. **Na física do colégio ou na ciência do colégio você vê tudo na página do livro nas ilustrações no máximo talvez o professor passe um vídeo**” (B1).

“Primeiro tem a questão material, prático, de suporte que a escola não tem ainda é muito fraco para a ciência pouquíssimas escolas têm laboratório, tem escola que não tem microscópio. Aqui já tem várias coisas para explicar o conteúdo para os alunos, tem vários experimentos para o aluno entender de uma forma que ele está ali fazendo a experiência vendo realmente o que acontece, entender o porquê, o que fica até mais fácil porque está estimulando os sentidos dele. [...] **geralmente na escola o suporte que eles têm para aprender é só o livro mesmo, a aula, eles não têm laboratório. Então, isso faz muita diferença quando ele vem para cá e veem o que foi explicado na lousa, no livro e muitas vezes não consegue nem entender**” (B2).

“**Nas escolas não tem essa disponibilidade de experimentos mais interativos para os alunos. Isso faz com que eles até se desestimulem pelo ensino principalmente por essas matérias que são consideradas um pouco mais complicada como a física, química.** É bem diferente, aqui a parte da química os alunos que veem para a visita eles têm contato com os experimentos coisa que muitas escolas eles não têm esse contato porque não tem laboratório ou não tem professor que visita museu” (B3).

“Na escola é muito preso a sala de aula, **nem toda as escolas têm laboratório e quando tem não tem o professor específico para o laboratório de ciências** e se tiver a escola não faz uma grade curricular pra ter aulas nos laboratórios, dependendo da escola é claro” (EB3).

Identificamos nas falas formas distintas de conceber a Ciência e seu ensino, centrada na perspectiva do conhecimento de conteúdo das áreas, porém com abordagem distintas. “Esses espaços permitem suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros meios, conhecidos por estimular e complementar o aprendizado” (OVIGLI; FREITAS; CALUZI, p. 97, 2010).

Diante dessas reflexões pode-se perceber que são as semelhanças e diferenças com a educação formal que vão fazer com que os recursos disponíveis no museu sejam complementos ao ensino e aprendizagem de ciências que acontece.

5.2 Aproximações entre os saberes da mediação e os saberes docentes necessários à formação do professor de ciências

Os resultados discutidos na categoria anterior possibilitam identificar nas atividades realizadas pelos licenciandos-mediadores da Seara saberes que integram a formação do futuro professor, conforme classificação apresentada por Carvalho e Gil-Pérez (1995): visão sobre a ciência, conhecimento teórico sobre o ensino e aprendizagem de ciência, analisar o ensino tradicional e saber preparar atividades (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995). Assim, nesta categoria discute-se o conjunto desses saberes em sintonia com os Saberes Docentes proposto por Tardif (2014).

5.2.1 Saberes da Formação Profissional

Nesta pesquisa a abordagem dada aos saberes da formação profissional considera que a formação para a docência envolve um conjunto de saberes apreendidos em fontes e naturezas diversas, “[...]provêm da família do professor, da escola que o formou e de sua cultura pessoal, outros estão ligados à instituição” (TARDIF, 2014, p.19).

Essa origem e natureza diversa dos saberes docentes podem ser exemplificada através dos saberes da formação profissional transmitidos pelas instituições de formação de professores a serem incorporados à prática docente. São conhecimentos que se transformam em saberes pedagógicos destinados à formação científica ou erudita dos professores (TARDIF, 2014).

Carvalho e Gil-Pérez (1995, p. 24-25) esclarece que tradicionalmente os cursos de formação inicial têm focado nos conteúdos científicos, sendo que “[...] o conhecimento profundo da matéria é fundamental para um ensino eficaz, e sua aquisição não é possível, obviamente, no período sempre breve de uma formação inicial”.

Em se tratando da presença dos saberes pedagógicos na formação inicial, outra questão em voga é a dicotomia entre teoria e prática, bastante questionada pela literatura da área de ciências. Acerca dessa questão identificamos na fala dos bolsistas B1, B3 e EB3 indicativos de valorização dos saberes pedagógicos presentes nas ações educativas da Seara, ao mesmo tempo que o bolsista B1 tece comentário sobre a forma pela qual esse saber é apresentado na formação inicial:

“A gente vê muita Física na licenciatura, porém o contato com a parte pedagógica, didática é um pouco mais complicada. A gente vê psicologia da aprendizagem da criança e do adolescente, mas é muita teoria. As cadeiras principais que poderia nos auxiliar seria as de métodos de ensino. Nós temos desde o primeiro semestre e vai até o sétimo semestre” (B1).

“[...] é extremamente necessário ter conhecimento sobre ensino e aprendizagem a gente tem que saber repassar o conteúdo tanto para crianças como para adultos que chegam no salão de exposição da Seara. No show da química a gente faz experimentos com reagentes que as crianças não têm contato, então para explicar esses experimentos a gente usa analogia palavras simples, próximas do cotidiano das crianças. Essa adequação da linguagem não é fácil, mas dá certo” (B3).

“[...] os meninos desenvolviam jogos. Quando eu entrei já tinha esses jogos desenvolvidos no laboratório de biologia, eram jogos que estimulavam realmente pra gente lidar com as crianças e adolescentes e conseguir passar para eles o conhecimento que estava dentro daqueles jogos” (EB3).

Percebemos a partir da fala dos bolsistas que os saberes pedagógicos apresentam uma estreita relação com os saberes da didática das ciências, na medida que há preocupação com o método de ensino de determinado conteúdo. No entanto, esse enfoque para o método “como passar o conteúdo” acaba por secundarizar os princípios da educação.

Conforme apresentado no aporte teórico desta pesquisa os museus de ciências são instituições educativas legitimadas pela linguagem singular de comunicar e divulgar ciência que, por sua vez, mobiliza saberes também compartilhados com a escola (QUEIRÓZ et al., 2003). Acerca da aproximação dos museus com a educação formal, Marandino (2008) destaca que estes tiveram grande influência das teorias educacionais no mundo inteiro, que principalmente nos museus de ciências, a perspectiva educativa foi se modificando sendo possível encontrar diferentes tendências pedagógicas da educação em ações desenvolvidas por essas instituições.

Embora os museus de ciências não sigam os parâmetros formais de ensino, fundamentado em um currículo escolar, estes têm objetivos em comuns com as instituições de educação formal. Essa aproximação pode ser identificada através das ações educativas direcionadas ao público escolar respaldadas na melhoria do ensino de ciências.

Barros e Silva (2011) defendem que as principais contribuições do museu de ciência para a formação profissional dos licenciandos referem-se as possibilidades de adquirir

experiência profissional, ampliação do conhecimento científico e complementação de conteúdo. Essa formação profissional a qual o autor se refere engloba os conhecimentos pedagógicos relacionados ao ensino dos conteúdos escolares provenientes de pesquisas no campo da didática e da psicologia da aprendizagem.

Na Seara os saberes da formação profissional, aqui entendidos a partir dos saberes pedagógicos são mobilizados nas ações de divulgação da ciência a qual os bolsistas estão envolvidos, dentre elas destacam-se: mediação do conhecimento científico, execução dos Cursos Básicos e participação em eventos de divulgação científica promovido pelo museu.

A oportunidade do licenciando em estar em constante contato com a cultura científica do museu diminui o distanciamento entre formação teórica e prática, ao mesmo tempo que dá a oportunidade de se posicionar criticamente acerca da profissão docente antes mesmo de exercê-la. Fazenda et al, (1999, p. 22) diz que “uma postura crítica sobre a prática pedagógica só pode existir quando há uma relação dialógica entre ela e a teoria.

A compreensão dos saberes pedagógicos a qual estamos nos referindo não se limita ao domínio de conhecimentos acerca do “saber-fazer”, envolve questões mais específicas que estão por traz da psicologia da aprendizagem, como por exemplo, a questão da motivação do aluno para aprender ciência.

Segundo Pozo e Crespo (2009, p. 40), a motivação é um dos problemas mais graves do aprendizado de ciências e está relacionada a forma como os professores lidam com os saberes pedagógicos. “A motivação vai além do modelo a partir do qual os professores costumam interpretar as dificuldades de aprendizagem dos alunos, modelo na qual a motivação é responsabilidade apenas do aluno”.

Esse aspecto da aprendizagem quando discutido no contexto do museu de ciência é latente na fala dos bolsistas o papel do professor em propor atividades lúdicas, extraescolares que motivem o aluno ao aprendizado de ciências:

“O que a gente vê é que a questão da forma como é trabalhado se você está dando a ciência desde pequena para um aluno de uma forma que chama a atenção dele tentando levar a ciência para a parte do cotidiano ele vai crescendo com aquilo ali e vai diminuindo os indícios de pessoas que não se interessa por ciência. **A gente vê várias formas de levar ciências para os alunos**” (EB2).

“Eu não considero fácil ensinar ciência tem muita coisa envolvida não é só você chegar com o conteúdo e repassar. Porém o que tem no museu ajuda bastante as pessoas a entender tanto a ciência e a se interessar pela ciência. Eu acho que não é simples tem outras coisas envolvidas tem a escola, tem a questão social. O museu em si faz um papel grande os alunos vêm aqui eles olham os experimentos e sentem atraídos pode ser que isso desperte outro olhar para as disciplinas” (B3).

“[...] quando colocaram no salão os modelos da célula da biologia as crianças chegavam e falavam **“olha aquela figura do livro, valha como é legal”** e saíam olhando” (EB3).

Pozo e Crespo (2009, p. 40) ressaltam que “a motivação deve ser concebida de maneira complexa, não só como uma das causas da aprendizagem deficiente da ciência, mas também como uma das primeiras consequências. Os alunos não aprendem porque não estão motivados, mas não estão motivados porque não aprendem”.

5.2.2 *Saberes Disciplinares*

Segundo Tardif (2014, p. 23), a formação para a docência é dominada, sobretudo, pelos conhecimentos disciplinares, conhecimentos esses produzidos em uma redoma de vidro, sem conexão com a ação profissional, devendo ser aplicado na prática no momento que o estudante começa a estagiar. Essa visão é retrata pelo bolsista B1 ao se posicionar criticamente em relação a formação inicial:

“Na licenciatura em física nós temos três cadeiras que vão nos inserir nessa questão da docência são as Práticas de Ensino I, II e III que só começam a partir do 5º semestre. A prática de ensino I e II vai te colocar dentro do ensino fundamental para observação você vai acompanhar as atividades de algum professor. A prática de ensino II você vai estar inserido dentro do contexto do ensino médio você vai fazer relatório de acompanhamento de professores do ensino médio, **só na prática de ensino III você de fato vai praticar vai dar aula no colégio do ensino médio, ou seja, um semestre antes de você se formar**. Aí você vai passar quatro anos no curso para poder ter contato direto com o aluno dando aula só no último semestre eu acho muito pouco. A Seara da Ciência dá essa oportunidade desse contato antes desse momento porque ser professor é uma construção intermitente, então o quanto antes você tiver contato com a docência melhor” (B1).

Carvalho e Gil-Pérez (1995) afirmam que a formação inicial oferecida ao professor de ciências é insuficiente, em razão de que muitos problemas só adquirem sentido quando são enfrentados na prática docente. Alertam-nos para o fato de que muitos professores se referem ao saber do conteúdo com base no que está disponível em livros, mas esta não é a única nem a melhor fonte de conhecimento, visto que, “análises feitas nos livros didáticos para adolescentes têm mostrado que na procura de “simplificar o conteúdo”, seus autores somente tornam estes muito mais áridos e difíceis que os usados por universitários” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000, p. 108).

A fala da bolsista EB3 ilustra o quanto o ensino baseado no livro didático pode ter conotações negativas, implicando até mesmo nas escolhas profissionais:

“Eu já estudei a célula e tudo que tem nela pelo livro e é muito chato. Eu fui aprender isso quando entrei na faculdade que tive acesso ao laboratório e vi como funcionava. Então, ter acesso antes é muito melhor ajuda até no desenvolvimento pessoal desses adolescente no caso deles saberem em qual área vão atuar porque você tendo só aquelas aulas expositivas você chega **na hora de escolher uma profissão para você**

só existe um leque muito pequeno porque você vai eliminar a química que é chata, a biologia, a física. Eu fui para a biologia querendo fugir da matemática, chegando lá descobri que não conseguia fugir de forma alguma, mas acabei ficando porque eu fui sendo conquistada, mas essa conquista podia ter sido feita antes, na minha adolescência tendo acesso a algo como a Seara” (EB3).

Carvalho e Gil-Pérez (2000) afirmam que a gravidade causada pela carência de conhecimento da matéria pelo professor transforma-o em um transmissor mecânico dos conteúdos de livros e textos. Esse conhecimento da matéria na qual os autores se referem envolve conhecer a história do desenvolvimento do conteúdo, a metodologia, conceitos e fatos.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2000), essa visão do que seja conhecer o conteúdo a ser ensinado é inovadora para muitos professores, pois são poucos os cursos de graduação que dispõem de disciplinas que discutem essas problemáticas e que estabelecem ligação entre conteúdo específico e as reflexões históricas e filosóficas de sua produção.

A aproximação do conhecimento científico e a abordagem histórica e filosófica da ciência encaminha para uma formação comprometida com a educação científica dos professores. No âmbito da formação inicial uma das iniciativas que encaminha para a educação científica se dá mediante as ações de extensão universitária.

Essa forma de conceber a formação docente no contexto do museu de ciência foi identificada na análise documental, especificamente, no Edital de concessão de bolsa de Extensão quando traz em seus objetivos: “viabilizar a participação de discente no processo de interação entre a universidade e outros setores da sociedade através de atividades acadêmicas que contribua para a sua formação acadêmica, profissional e para o exercício da cidadania”.

O contexto do museu de ciência aponta para um aprendizado de aspectos históricos, e tecnológicos dos conteúdos científicos presentes na exposição de forma diferente de como os mesmos são ensinados nos cursos de formação. Assim, a oportunidade do licenciando em aprofundar ou até mesmo ter o primeiro contato com temáticas que foram secundarizadas durante a formação inicial permite que esta lacuna seja amenizada quando este tem contato com a cultura científica e interdisciplinar do museu.

Acerca desse assunto, Ovigli (2011) advoga que a matriz curricular das licenciaturas deve levar em conta a interface saberes específicos/saberes pedagógicos, educação não formal e divulgação científica. Esses diferentes ecossistemas educativos propiciam novos espaço-tempo na produção e difusão de conhecimentos. Chagas (1993) afirma a importância dos futuros professores terem formação para atuar nesse intercâmbio entre espaço escolar e extraescolar. A autora chama a atenção para a necessidade de desenvolver junto aos professores

habilidades para utilizarem e explorarem os recursos do museu, visando a melhoria da formação científica dos alunos.

5.2.3 *Saberes Curriculares*

São conhecimentos relacionados a forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser apreendidos pelos estudantes. Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar (TARDIF, 2014).

Marandino, Selles e Ferreira (2011, p. 135) chamam a atenção para a dinâmica do conhecimento da disciplina no âmbito escolar, “[...] a cultura escolar possui uma especificidade e seletividade que supõem sempre uma seleção no interior da cultura e uma reelaboração dos conteúdos culturais destinados a serem transmitidos às novas gerações”.

No diz respeito a valorização do conhecimento da disciplina no âmbito escolar, Carvalho e Gil-Pérez (1995) ao questionar professores em formação ou em exercício docente sobre o que os professores de ciências precisam saber e saber-fazer, no geral, tem-se respostas simples como o domínio do conhecimento da matéria. Ressaltam ainda que a falta de conhecimentos científicos constitui a principal dificuldade para que os professores se envolvam em atividades inovadoras, transformando-o em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro. Acerca desse assunto, o bolsista B1 retrata barreiras enfrentada pelo professor ao propor aula diferenciada em um cenário que prioriza o ensino conteudista pensado sob o ponto de vista da avaliação:

“O ensino em geral de física, matemática, química principalmente no ensino médio ele é muito conteudista tem aquele cronograma gigante que o professor tem que seguir e o ENEM provavelmente vai cobrar aquilo. **O ensino no Brasil é feito para avaliação não quer saber se está aprendendo quer saber se está preparado para fazer aquela avaliação, prova no final do curso.** Se você tenta sair disso para aplicar uma metodologia que seja mais construtivista, aplicar uma metodologia que seja uma aprendizagem ativa exige além de mais tempo para planejar as aulas também exige mais tempo para aplicar” (B1).

Marandino, Selles e Ferreira (2011) advogam que na educação escolar, a seleção entre os saberes e materiais culturais têm o propósito de torná-los, efetivamente, transmissíveis e assimiláveis. Por outro lado, outras instituições educacionais possuem formas e ritmos próprios de produção, ensino e divulgação do conhecimento científico, como é o caso, dos museus de ciências.

Para Carvalho (2012, p. 97), em geral, a busca do museu de ciência por parte da escola refere-se à “complementaridade ao ensino desenvolvido dentro das salas de aula,

influenciadas pelas propostas curriculares atuais. E essa interação é, na grande maioria dos casos, feita pelo professor, por isso, a importância dos estágios nesse ambiente de ensino e aprendizagem não formal”.

Martins (2006) complementa ao destacar que essa procura se refere às questões de conteúdo, à possibilidade de entrar em contato com objetos e vivenciar situações e experimentos muitas vezes difíceis de ser reproduzidos em sala de aula, seja pelos desafios estruturais da escola, seja pela própria especificidade dos museus, que detêm acervos únicos, conforme destaca o bolsista B1 e EB3:

[...] a infraestrutura de hoje do sistema educacional ainda é muito precária, principalmente no ensino público, falta laboratório, falta um pouco mais de comprometimento do professor com atividades experimentais. [...] na falta disso tudo a Seara está bem ali é só chegar a visita é gratuita. **Então a Seara acaba sendo uma extensão, exatamente por isso é um programa extensionista, ela passa a ser uma extensão do colégio**” (B1).

“A Seara tem o intuito de mostrar para os visitantes experimentos de baixo custo isso também contribui para nós professores levar para sala de aula. Tem escola que não tem laboratório de ciência aí não tem como a gente fazer uma prática, não aquela prática específica que vai utilizar reagente e que precisa de pia. Mas tem experimentos que dá para fazer em sala de aula” (EB3).

É importante destacar que a criação do imaginário científico da criança é muito influenciada pelo discurso do professor em sala de aula, principalmente pela forma como este aborda temas ligados à ciência e tecnologia, pelo material didático utilizado e pelo valor que dá às atividades extraescolares. Na Seara a comunicação e divulgação da ciência passa por um processo de adaptação da linguagem ao contexto do museu, conforme destaca os bolsistas B1, B2:

“No ensino por investigação o professor vai instigar, questionar o aluno o que ele entende por determinado assunto, identificar os conhecimentos prévios que ele tem. [...] **A proposta do ensino de física nos Cursos Básicos é diferenciada porque a gente tenta levar um processo de aprendizagem mais ativa do aluno a gente está mais como mediador do que como detentores do conhecimento**” (B1).

“Tem algumas coisas que dependendo da faixa etária, da série que o aluno estuda eu tenho dificuldade de explicar, principalmente no show da química que tem muito **conteúdo de química**. Então, vem aluno do ensino fundamental que não tem contato com química. [...] aí fica difícil explicar algumas coisas que tem aqui no salão principalmente no show da química que é algo tão específico. [...] **Eu sinto essa dificuldade de ter a didática pra ensinar assuntos avançados para os alunos que vêm aqui**” (B2).

Conforme percebemos na fala dos bolsistas as atividades de divulgação científica nas quais estão envolvidos no cotidiano do museu requer conhecimentos muito específico situado no próprio museu como a questão da adaptação da linguagem que está relacionada a didática das ciências.

5.2.4 Saberes Experienciais

Marandino, Selles, Ferreira (2011, p. 78) compreendem a formação de professores como “um processo contínuo que não se define quando o recém-professor inicia suas atividades na escola. Isso implica incluir não apenas a aprendizagem e a prática de uma profissão a partir da conclusão do curso de formação inicial, mas também o período antecedente”.

Ao problematizar a formação docente em museus de ciências estamos incitando a discussão para uma formação comprometida com o tempo das experiências que ocorrem ao longo da vida pessoal e profissional, bem como, dos vários contextos implicados na formação do professor de ciências. Estamos acrescentando mais uma dimensão a formação docente, exigida nos dias atuais, quando a escola sozinha não pode dar conta de todo o trabalho de alfabetização científica para a formação do cidadão (QUEIROZ et al, 2002).

Ao indagar os bolsistas sobre as experiências no cotidiano da Seara da Ciência e suas possíveis contribuições para a docência, identificamos uma fala que valoriza o contato com as escolas, bem como, a oportunidade de reafirmar a escolha profissional:

“Eu vejo que para o licenciando a oportunidade de estar na Seara, ter esse **contato com a rede pública e com os Cursos Básicos, com o show de ciência itinerante**, isso é de uma valia muito importante para a construção dele como futuro professor, futuro docente” (B1).

“[...] no início eu tinha muita dificuldade para me expressar, explicar qualquer coisa tanto na hora do show da química como para explicar para os alunos sobre os experimentos. **Eu tinha muita dificuldade em me comunicar, mas com o passar do tempo isso foi melhorando e melhorou não só aqui na Seara como nos seminários que eu apresento**” (B3).

“**A Seara me deu mais uma alternativa de abordagem de não ter essa situação de dizer que o aluno não está se sentindo interessado por isso ou aquilo.** [...]então eu acho que muda a forma como o professor leva o conteúdo para a sala de aula e pode também interferir na forma como o aluno vê a ciência” (EB1).

“Quando eu entrei na química eu realmente não sabia o que eu queria porque quando eu entrei eu entrei para química bacharelado. Quando eu entrei na Seara eu ainda não era da licenciatura. Eu gostava do laboratório em si só não gostava da parte de trabalhar no laboratório. Meus amigos todos entrando para bolsa no laboratório de química, e eu acabei entrando na seara e acabei gostando do ambiente. Eu era uma pessoa muito tímida, morria de medo de falar em público, aí quando eu tive a experiência da Seara foi um desafio para mim porque tinha que falar em público, contato com o público, no começo foi desafiador. Aí depois me colocaram no curso básico eu fui perdendo a timidez de falar em público. **Foi o empurrão para a docência**” (EB2).

Em relação ao saber da experiência, observamos na fala dos entrevistados que a oportunidade de ser bolsista na Seara da Ciência contribui também com a desenvoltura (habilidades) em relação ao contato com alunos e professores, público visitante do museu. A desenvoltura mencionada pelos bolsistas refere-se ao desenvolvimento pessoal e profissional,

ilustrado através da habilidade de comunicar-se com o público, da utilização de estratégias lúdicas de comunicar ciência, bem como, da tomada de atitudes que partem de reflexão sobre a ciência.

Acerca da experiência com a educação em museus de ciências, a pesquisadora Anna Maria Pessoa de Carvalho, do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP, no livro “Os Estágios nos Cursos de Licenciatura”, chama a atenção para a realização de estágio em espaços não formais, especificamente, em museus. A proposta da pesquisadora visa possibilitar ao licenciando o conhecimento de que a aprendizagem pode acontecer em diferentes contextos, um deles é o museu por estabelecer interação com a escola. Esse contato irá contribuir para que na futura docência o licenciando tenha um repertório didático para planejar visitas a espaços extraescolares.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa problematizamos o museu de ciência como espaço de educação não formal que colabora com a melhoria do ensino de ciências através de ações de divulgação e popularização da ciência. O estudo partiu da percepção de que sendo a Seara da Ciência uma instituição que desenvolve ações educativas, conseqüentemente, constitui-se em uma instituição potencial para a formação de licenciandos dos cursos de Física, Química e Ciências Biológicas.

Mediante o exposto, esta pesquisa objetivou identificar as contribuições do museu Seara da Ciência para a formação docente de licenciandos da área de Ciências da Natureza. Para complementar as intenções de pesquisa definimos como objetivos específicos: I) Identificar as atividades de divulgação científica realizadas pelos bolsistas da Seara da Ciência; II) Compreender os saberes mobilizados pela mediação e de que forma se articulam aos saberes da docência; III) Analisar como a educação científica se faz presente nas atividades realizadas pelos bolsistas.

A primeira iniciativa de compreensão da temática em estudo foi a realização do Estado da Questão, que nos disponibilizou um leque de trabalhos que em sua totalidade permitiu identificar carência de estudos que discutem a aproximação entre educação em museus de ciências e formação docente, uma vez que, o enfoque dos trabalhos consultados eram para a formação do mediador que está à serviço do museu de ciência e não especificamente para a formação que o museu possibilita aos licenciandos.

Considerando o fato do desenvolvimento docente se dá antes mesmo da escolha profissional, agregamos à discussão os Saberes Docente por ser uma categoria que valoriza a natureza diversa dos saberes dos professores. Assim, o ponto central para compreender a perspectiva de formação docente perseguida por este estudo foi direcionada a um grupo específico: os bolsistas da Seara que trabalham com a mediação do conhecimento científico.

Os resultados da pesquisa apontam que a inserção e o envolvimento dos licenciandos nas ações educativas da Seara da Ciência mobiliza saberes que não estão restritos apenas ao interior do museu, mas saberes de natureza diversa que advém das instituições formalmente responsáveis pela formação do professor e das experiências pessoais, sendo o conjunto dessas experiências importante para o trabalho com a mediação ao exigir competência nos campos educacionais e comunicacionais.

No que concerne as concepções construídas da experiência no cotidiano da Seara da Ciência, estas representam a forma como os bolsistas percebem e avaliam a conexão entre

os diferentes espaços de ensino e aprendizagem de ciências. As concepções dos bolsistas sobre Educação, Ciência, Divulgação Científica mostraram um discurso localizado no próprio museu, mas influenciado pela constante contextualização com os espaços formais de educação implicados na formação e atuação do professor.

Observamos que na rotina da Seara da Ciência não existe um momento sistematizado de reflexão sobre as situações problemas que surgem durante a mediação dos grupos escolares à Seara. Essas reflexões acontecem em momentos aleatórios discutidas entre os próprios bolsistas novatos e veteranos e contam com a orientação dos coordenadores das áreas de Biologia e Química. Os resultados da pesquisa apontam para a necessidade da Seara da Ciência viabilizar momentos de reflexão coletiva sobre as atividades realizadas no cotidiano do museu, bem como, pensar em uma formação que contemple o papel do mediador exercido pelos bolsistas da Seara.

A mediação das ações de divulgação científica é desafiadora, pois mobiliza objetivos, conteúdos científicos e pedagógicos importantes na construção de um repertório de competências e habilidades. Observamos na fala dos bolsistas uma constante comparação da mediação realizada no museu com alguns dos saberes próprios da docência. Tal constatação pode ser identificada na medida que os bolsistas valorizam o conhecimento da didática e dos conteúdos.

Assim, a mediação do conhecimento quando realizada por licenciando da área de Ciências da Natureza envolve dimensões do saber-ser e saber-fazer próprio da docência, também presente no museu de ciência na medida que o mediador mantém contato com o público escolar, sendo desafiado em situações que requer visão de ciência, conhecimento interdisciplinar, habilidade de comunicar ciência e pensamento prático, elementos que podem ser aprendidos através de reflexão conjunta que surge da interação entre os atores envolvidos.

Em relação ao ser bolsista em um museu de ciência os dados mostram que o envolvimento com as atividades de divulgação científica ressignifica concepções que implicam no reconhecimento da importância dos espaços extraescolares no ensino e aprendizagem de ciências.

Na Seara da Ciência a presença da educação científica na formação do licenciando é observada na função social exercida pelos bolsistas ao contribuir para a formação de opinião e atitudes dos alunos perante a ciência, principalmente nas séries iniciais onde os interesses estão se formando. Essa experiência implica diretamente na motivação do aluno, bem como, na formação do futuro professor que tem a oportunidade de refletir sobre seu papel social antes mesmo do exercício docente.

Para finalizar apresentamos uma síntese de alguns pontos centrais na compreensão do museu de ciência como espaço que contribui para a formação docente em ciências:

i) Os dados da pesquisa mostraram que o elemento central para compreender a perspectiva de formação docente na Seara da Ciência são os saberes mobilizados pela mediação, papel que cabe aos bolsistas, onde têm a oportunidade de vivenciar a interdisciplinaridade, aproximação teoria-prática e complementação de conhecimento científico e pedagógico à formação inicial, na medida que o licenciando entra em contato com a cultura científica do museu.

ii) A contribuição da Seara da Ciência para a formação inicial dos licenciandos não se limita ao contexto do museu, na medida que identificamos fatores externos que influenciam na perspectiva de formação docente que acontece no interior do museu.

iii) É na interação dos bolsistas com o público escolar que identificamos a presença da educação científica, quando esta oportuniza aos alunos, professores e bolsistas formas diferentes de ver a ciência com um olhar voltado para a formação de atitudes cidadã.

A perspectiva de formação docente observada na Seara da Ciência afeta diretamente o grupo de bolsistas que a esta instituição integra, geralmente licenciando da área de Ciências da Natureza, o que representa um número pequeno se termos como referência a quantidade de graduandos que se forma anualmente pela UFC. Para tanto, uma das formas da Seara atingir a formação de um público mais amplo é através de parcerias com cursos de licenciaturas podendo surgir disciplinas, estágios e eventos voltados para divulgação científica, bem como, inclusão de licenciandos do curso de Pedagogia como bolsista do museu, visto que são os pedagogos os responsáveis pelo Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

O potencial dos museus de ciências como espaços de aprendizado para a profissão docente deve ser reconhecido pela universidade, para que essa experiência possa alimentar futuros projetos de Extensão. Por fim, entende-se que a formação para a docência não se limita a formação acadêmica, no âmbito das licenciaturas, mas experiências relacionadas a esta como extensão universitária e estágio em espaços de educação não formal.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. S. B.; HERENCIA, J. L. A Fundação Vitae e seu legado para a cultura brasileira Parte I: fontes conceituais, linhas diretivas, programas próprios e legado. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE POLÍTICAS CULTURAIS, 3., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012. p. 1-13. Disponível em: <<http://culturadigital.br/politicacultural/casaderuibarbosa/files/2012/09/Gabriela-Sandes-Borges-de-Almeida-et-alii.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2017.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber livros editora, 2013.
- BARROS, M. G. L.; SILVA, C. M. G. F. Formação inicial de professores em foco: as contribuições dos museus e centros de Ciências sob a visão dos licenciandos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, 2011. p. 1-7. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/listaresumos.htm>. Acesso em: 18 mai. 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BIZERRA, A.; MARANDINO, M. Formação de mediadores museais: contribuições da Teoria da Atividade. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, 2011. p. 1-12. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/listaresumos.htm. Acesso em: 18 mai. 2017.
- BRASIL. Provimento nº 1/CONSUNI, de 29 de dezembro de 1999. Cria, como órgão suplementar, a Seara da Ciência da Universidade Federal do Ceará. **Reitoria da Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, 25 de janeiro de 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA. ABCMC: **Guia de Centros e Museus de Ciências do Brasil 2015**. Rio de Janeiro: UFRJ; FCC; Casa da Ciência: Fiocruz; Museu da Vida, 2015. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/guia/Files/guiacentrosciencia2015.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2018.
- BIZERRA, A. **Atividade de Aprendizagem em Museus de Ciências**. 2009. 274 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-15092009-132843/pt-br.php>>. Acesso em: 16 jun. 2017.
- CANTARINO, S. J.; MOTA, M. M.; COELHO, G. Potencialidades e desafios da educação não formal: o que dizem os professores visitantes e os sujeitos que atuam na Praça da Ciência de Vitória – ES. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia – São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2015. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1010-1.PDF>>. Acesso em: 16 jun. 2017.
- CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. O saber e o saber fazer dos professores. *In*: CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensinar a Ensinar - Didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira, p. 107-121. 2000.

CARVALHO, A. M. P. **Os estágios nos Cursos de Licenciaturas**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

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.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de Ciências: perspectiva a partir de uma experiência. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 23., Caxambu. **Ata**. Caxambu, 2000. p. 1-14.

FEITOSA, R. A.; LEITE, R. C. M. A Formação de Professores de Ciências Baseada numa Associação de Companheiros de Ofício. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, v. 14, p. 35-50, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00035.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

FEITOSA, R. A.; BODIÃO, I. S. **Formação de professores de ciências biológicas na UFC: um estudo de caso a partir do estágio supervisionado**. 2010. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2010. Disponível em: <<http://www.repositoriobib.ufc.br/000032/00003203.pdf>> Acesso em: 16 mai. 2017.

FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências: um estudo da Estação Ciência - São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC)**. 2003. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253629>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Learning from Museums: Visitors Experiences and the Making of Meaning**. Walnut Creek: Altamira Press, 1992.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo: Cortez, 2005. Coleção Questões de Nossa Época.

GOMES, I.; CAZELLI, S. Formação de mediadores em museus de ciência: Saberes e Práticas. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, vol.18, n.1, p. 23-46, 15 mar. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v18n1/1983-2117-epec-2016180102.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2012.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. INEP: **PISA**. 2015. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017. Acesso em: 16 mai. 2017.

JACOBUCCI, D. F. C. **A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil**. 2006. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252919>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo – Edusp, 2000.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2015.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. **Pesquisa Qualitativa em Educação em Ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

MATOS, D. A. S; JARDILINO, J. R. L. Os conceitos de concepção, percepção, representação e crença no campo educacional: similaridades, diferenças e implicações para a pesquisa. **Educação e Formação**, Fortaleza, v.1, n. 3, p. 20-31, set./dez. 2016. Disponível em: <<http://seer.uece.br/?journal=Redufor&page=article&op=view&path%5B%5D=1893>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu e escola. **Caderno Ensino de Física**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. p. 85-100, 2001.

MARANDINO, M. A formação inicial de professores e os museus de ciências. *In*: SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. (Org.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Rio de Janeiro: EdUFF, 2011. p.59 -76

MARANDINO, M. Perspectivas da Pesquisa Educacional em Museus de Ciências. *In*: SANTOS, F. M. T. dos; GREGA, I. M. (Org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí, v. 1, 2005.

MARANDINO, M. Museu e Escola: parceiros na educação científica do cidadão *In*: CANDAU, V. M. F. (Org.). **Reinventar a escola**. Petrópolis: Vozes, 2003.

MARANDINO, M. **Educação em museus: a mediação em foco**. 1. ed. São Paulo: GEENF/FEUSP, 2008.

MARANDINO, M. Educação, ciência e extensão: a necessária promoção. **Revista Cultura e Extensão USP**, São Paulo, v. 9, 2013.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. C. **A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP**, 2006, 237 f. Dissertação (Mestrado em Educação),

Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em:
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-19062007-152057/pt-br.php>. Acesso em: 16 mai. 2017.

MASSARANI, L. **Workshop sul americano e escola de mediação em museus e centros de ciências**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2008.

MORAES, R. et al. **Mediação em museus e centros de ciências: o caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**. Massarani, L., Merzagora, M., Rodari, P. (Org.). *Diálogos e Ciência: mediação em museus de ciências e centros de ciências*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18.ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MINAYO, M. C. S. (Org); DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O; GOMES, R. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 31 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

NÓBREGA-TERRIEN, S. M.; TERRIEN, J. Os trabalhos científicos e o Estado da Questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 15. n. 30, p. 5-16, 2004.

NÓBREGA-TERRIEN, S. M. O estado da questão: aportes teóricos-metodológicos e relatos de sua produção em trabalhos científicos *In*: FARIAS, I. M. S. de; NUNES, J. B. C.; NÓBREGA TERRIEN, S. M. (Org.). **Pesquisa científica para iniciantes: caminhando no labirinto**. Fortaleza: EdUECE, 2010.

OVIGLI, D. F. B. **Os saberes da mediação humana em centros de ciências: contribuições para a formação inicial de professores**, 2009. 228 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2009. Disponível em:
<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2512?show=full>. Acesso em: 16 mai. 2017.

OVIGLI, D. F. B. Prática de Ensino de Ciências: O museu como espaço formativo. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**. v.13, n.3, p.133-149, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00133.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2017.

OVIGLI, D. F. B.; FREITAS, D. de. Contribuições de um centro de ciências para a formação inicial do professor. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. I., 2016., Paraná. **Anais...** Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016. p. 693-708.

OVIGLI, D. F. B.; FREITAS, D. de; CALUZI, J. J. Quando os museus de ciências tornam-se espaços de formação docente. *In*: PIROLA, N. A. **Ensino de Ciências e Matemática, IV: temas de investigação**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 95-114, 2010.

PAIVA, F. M. **Seara da Ciência: contribuições à formação docente de licenciandos de física**. 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/2281>. Acesso em: 03 mai. 2017.

PINTO, S.; GOUVEA, G. Mediação: significações, usos e contextos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte. v.16, n.2, 2014.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PUGLIESE, A. **Os museus de ciências e os cursos de licenciatura em ciências biológicas: o papel desses espaços na formação inicial de professores**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05042016-132945/pt-br.php>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

QUEIROZ, G. *et al.* Construindo Saberes da Mediação na Educação em Museus de Ciências: o Caso dos Mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/ Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

RODARI, P.; MERZAGORA, M. **Mediadores em museus e centros de ciências: Status, papéis e capacitação. Uma visão geral europeia**. Massarani, L., Merzagora, M., Rodari, P. (Org.). *Diálogos e Ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

RIBEIRO, M. G.; FRUCCHI, G. **Mediação: a linguagem humana dos museus**. Massarani, L., Merzagora, M., Rodari, P. (Org.). *Diálogos e Ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

ROCHA, M. A. P. M.; SOARES, M. Análise da mediação em um museu de ciências itinerante. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/listaresumos.htm>. Acesso em: 18 mai. 2017

SILVA, F. C. A. **A Alfabetização científica na formação inicial dos professores de química: contribuições do museu itinerante de química no Instituto Federal do Piauí - IFPI/PICOS**. 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=16776>. Acesso em: 16 mai. 2017.

SOARES, J. M. **Saberes da mediação humana em museus de ciência e tecnologia**, 2003. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/brasiliana/media/Educ.dissert.Jorge.Soares.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

SCHÖN, A. D. Formar professores como profissionais reflexivos. *In: NÓVOA, A. Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. São Paulo: Vozes, 2014.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica:** subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DE REALIZAÇÃO À PESQUISA

Universidade Federal do Ceará
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

Declaro, para fins de comprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará-CEP/UFC/PROPESQ, que a Seara da Ciência dispõe de toda infraestrutura necessária para realização da pesquisa intitulada **O MUSEU DE CIÊNCIA COMO CENÁRIO DA FORMAÇÃO DOCENTE: SABERES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS MEDIADORES DO MUSEU SEARA DA CIÊNCIA – UFC**, a ser realizada pela pesquisadora Maria Cleidiane Barbosa da Silva.

Fortaleza, 02 de OUTUBRO de 2017.


Prof. Marcus R. Vale
Diretor da Seara da Ciência
UFC

Marcus Raimundo Vale

Diretor Executivo do Museu Seara da Ciência da
Universidade Federal do Ceará

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Universidade Federal do Ceará
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado (a) por **Maria Cleidiane Barbosa da Silva** como participante da pesquisa intitulada **O MUSEU DE CIÊNCIA COMO CENÁRIO DA FORMAÇÃO DOCENTE: SABERES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS MEDIADORES DO MUSEU SEARA DA CIÊNCIA – UFC**. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

A pesquisa se justifica pela relevância de discutir os espaços de Educação Não Formal, especificamente, os museus de ciência, como espaços de educação comprometidos com uma formação docente contextualizada, produtora e mobilizadora de saberes que não estão restritos apenas aos espaços formais de ensino e aprendizagem de Ciências.

O objetivo geral deste estudo é identificar as contribuições do museu Seara da Ciência para a formação docente de licenciandos da área de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Ceará.

As informações serão obtidas através de observações em campo, pesquisa em documentos e entrevista semiestruturada. Caso concorde em participar da pesquisa, você irá participar de uma entrevista semiestruturada contendo 25 perguntas. A entrevista terá duração de aproximadamente 40 minutos. Destacamos que a entrevista será individualizada e gravada para que não haja perda do conteúdo. A sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você poderá desistir dela. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que trabalha.

Alertamos, por outro lado, que há alguns incômodos que poderão aparecer, sendo esses constituídos pela sensação de cansaço durante a realização da entrevista, pelo constrangimento ao responder algumas perguntas e pela ocupação do tempo. No entanto, tudo foi planejado para minimizar esses incômodos. Mesmo assim, caso sinta desconforto emocional, dificuldade ou desinteresse, você poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador.

Ressaltamos que, por participar desta pesquisa, você não receberá nenhum tipo de pagamento, nem terá gastos, pois este estudo tem participação voluntária que contribuirá para dar publicidade e legitimidade a compreensão do museu de ciência enquanto equipamento científico que contribui para a formação de futuros professores da área de Ciências Naturais.

Os dados obtidos nessa pesquisa podem embasar futuras discussões a respeito da temática em estudo. Desse modo, você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico. Os dados serão coletados somente para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados através de artigos científicos, em revistas especializadas e/ou encontros científicos, mantendo o anonimato do entrevistado. Além disso, você está recebendo uma via deste termo no qual consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas a qualquer momento. Desde já, agradecemos sua colaboração.

Endereço d (os, as) responsável (is) pela pesquisa:

<p>Nome: Maria Cleidiane Barbosa da Silva</p> <p>Instituição: Universidade Federal do Ceará – UFC</p> <p>Endereço: Rua Juvenal Galeno, N° 665, Apt. 303. Bairro: Benfica, Fortaleza-CE</p>

ATENÇÃO: se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ, Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 – Rodolfo Teófilo, fone: 3366 8344/46. O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, ____anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa.

Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

	Fortaleza, ____/____/____	
Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
Nome do pesquisador	Data	Assinatura
Nome da testemunha	Data	Assinatura
Nome do profissional que aplicou o TCLE	Data	Assinatura

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS SUJEITOS DA PESQUISA



Universidade Federal do Ceará
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

ENTREVISTA COM OS SUJEITOS DA PESQUISA

PESQUISA: O MUSEU DE CIÊNCIA COMO CENÁRIO DA FORMAÇÃO
DOCENTE: SABERES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS MEDIADORES DO
MUSEU SEARA DA CIÊNCIA – UFC

Objetivo do primeiro bloco de perguntas: Conhecer os bolsistas da Seara da Ciência e seu envolvimento nas atividades de divulgação científica.

1. Identificação dos entrevistados

- 1.1 Qual o seu curso e a modalidade de bolsa assumida na Seara da Ciência?
- 1.2 O que motivou você a escolher e permanecer na bolsa em um museu de ciência?
- 1.3 Quais as atividades que você realiza na Seara da Ciência? Tem interesse por alguma atividade em especial?
- 1.4 Como você define a sua colaboração na Seara: monitor, mediador, professor, educador, bolsista ou estagiário? Por quê?
- 1.5 Como você entende a mediação e o papel do mediador em museus de ciências?

Objetivo do segundo bloco de perguntas: Identificar as percepções dos bolsistas acerca da educação e divulgação científica no museu de ciência.

2. Educação e Divulgação Científica em museus de ciências

- 2.1 Dentre as atividades realizadas na Seara da Ciência, qual você percebe que tem maior impacto na divulgação da ciência? Por quê?
- 2.2 Você teve alguma dificuldade na realização das atividades propostas aos bolsistas? Se sim, qual?
- 2.3 A partir do seu envolvimento nas diversas atividades na Seara da Ciência, o que pode caracterizar o museu de ciência como espaço educativo?

2.4 Como você percebe a Ciência que está presente no museu e na escola? Existe diferenças, semelhanças?

2.5 Você já participou de algum momento formativo que tivesse como tema divulgação científica? Discutir esse tema é importante para sua formação enquanto futuro professor?

Objetivo do terceiro bloco de perguntas: Identificar os saberes mobilizados no museu de ciência e a formação para a docência na área de Ciências da Natureza.

3. Formação docente em Ciências

3.1 As atividades de divulgação científica na qual você está envolvido na Seara, são complementares à sua formação específica (Biologia, Química e Física)?

3.2 A atuação como bolsista no museu de ciência contribuiu para o aprendizado da didática/metodologia das Ciências? Como?

3.3 O conhecimento sobre ensino e aprendizagem é importante para as atividades que você realiza no museu? Se sim, como?

3.4 Durante a bolsa na Seara da Ciência você realizou alguma pesquisa? Se sim, essa pesquisa tinha alguma relação com o Ensino de Ciências na escola?

3.5 A sua trajetória pessoal e acadêmica contribui para a realização das atividades de divulgação científica na Seara? Se sim, como?

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O MUSEU DE CIÊNCIA COMO CENÁRIO DA FORMAÇÃO DOCENTE: SABERES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS MEDIADORES DO MUSEU SEARA DA CIÊNCIA - UFC

Pesquisador: MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79765417.5.0000.5054

Instituição Proponente: Faculdade de Educação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.396.434

Apresentação do Projeto:

Pretende realizar uma investigação sobre os saberes mobilizados pela atividade de mediação no museu Seara da Ciência, verificando a relação com os saberes docentes e as necessidades formativas do professor de ciências. Busca compreender de que forma a mediação em um museu de ciência pode ser melhor sistematizada para contribuir tanto para o atendimento ao público escolar, quanto para a formação dos licenciandos mediadores do conhecimento em ciências.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Identificar as contribuições do Museu Seara da Ciência para a formação docente de licenciados da área de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Ceará.

Objetivo Específicos: i) Compreender as atividades realizadas pelos mediadores do museu Seara da Ciência; ii) Identificar os saberes mobilizados pela mediação e de que forma articulam-se aos saberes da docência; iii) Verificar como os mediadores percebem a perspectiva da educação científica nas atividades realizadas na Seara da Ciência.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os possíveis riscos estão relacionados à possibilidade de danos à dimensão psicológica ou emocional manifestados através do constrangimento ao responder as perguntas da entrevista;

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 2.396.434

desconforto causando uma experiência negativa a prática da entrevista; estresse e cansaço físico. Ressaltamos que a aceitação e prosseguimento da pesquisa será realizada com base nas recomendações do Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará - UFC.

Benefícios:

Serão garantidos aos sujeitos da pesquisa fidedignidade, credibilidade, confirmabilidade e fidelidade dos dados oriundos das entrevistas com os sujeitos participantes da pesquisa. Também considera-se como benefício a oportunidade de dar voz aos sujeitos da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A referida pesquisa é relevante em virtude de sua contribuição para a formação docente contextualizada com as novas demandas da Educação em Ciências.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplica.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1003610.pdf	09/11/2017 12:16:31		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	09/11/2017 12:15:47	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	09/11/2017 12:13:02	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Outros	Entrevista.pdf	09/11/2017 12:12:20	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	09/11/2017 12:10:33	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 2.396.434

Cronograma	Cronograma.pdf	09/11/2017 12:10:10	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Outros	Curriculo_lattes.pdf	03/10/2017 12:46:29	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Outros	Declaracao_fiel_depositario.pdf	03/10/2017 12:44:00	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_apreciacao.pdf	03/10/2017 12:41:58	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Outros	Termo_uso_dados.pdf	03/10/2017 12:40:50	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_pesquisadores.pdf	03/10/2017 12:37:06	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_instituicao.pdf	03/10/2017 12:35:22	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	03/10/2017 12:07:19	MARIA CLEIDIANE BARBOSA DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 23 de Novembro de 2017

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador)

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
 Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3366-8344 E-mail: comepe@ufc.br

ANEXO B – EXPERIMENTOS DO SHOW DE QUÍMICA

1 – VARINHA MÁGICA

Reação de oxidação do álcool e redução do permanganato. Oxidação até CO_2 (última oxidação do álcool). Reação exotérmica (combustão).

Efeito: Produção de fogo através de um método alternativo.

Reação instantânea

Reagentes	Quantidade média
Ácido sulfúrico PA	3 gotas
Permanganato de potássio PA	$\frac{1}{2}$ de espátula
Álcool comum	1 mL
Algodão	-

Em uma placa de petri, coloque o permanganato de potássio e, em seguida, algumas gotas de ácido sulfúrico. Umedeça o algodão com o álcool. Impregne o bastão com a mistura permanganato+ácido sulfúrico e encoste a ponta do bastão na mistura.

Obs: tenha um béquer grande sempre por perto para apagar a chama (cobrir a placa de petri com o béquer)

Explicando: a reação que ocorre é a de oxidação do álcool e redução do permanganato em meio fortemente ácido. Essa reação é bastante exotérmica e leva à combustão.

2 – SOPRO DA VERDADE OU MENTIRÔMETRO

Efeito da mudança de cor (azul \rightarrow verde)

Reação instantânea

Reagentes	Quantidade média
Solução de azul de bromotimol em meio básico (indicador + NaOH)	5 gotas
Água	20 mL
Canudo	1 unidade
Corante alimentício azul	5 gotas

Coloque 20 mL de água no erlenmeyer I de 125 mL e acrescente a solução de azul de bromotimol. Adicione 20 mL de água no erlenmeyer II e acrescente o corante alimentício azul. Solicite dois voluntários, um para soprar através de um canudo no erlenmeyer I e outro para o erlenmeyer II.

Explicando: o indicador azul de bromotimol é azul em meio básico e torna-se verde em meio ácido, devido ao CO₂ que é produzido por um voluntário [CO₂ + H₂O → H₂CO₃ (ácido carbônico)]

PREPARO

Solução de azul de bromotimol: em um balão de 1,0 L, adicionar 4,0 mg do indicador azul de bromotimol, 5,0 mL de álcool etílico e 3 gotas de NaOH 0,1 mol L⁻¹. Aferir o balão com água e diluir quando necessário (coloração azul muito forte diferente da do corante). Observar se há mudança na coloração com o passar do tempo; se a solução se tornar esverdeada, adicionar uma ou duas gotas da solução de NaOH. **SEMPRE** testar a mudança na coloração, soprando na solução, com o auxílio de um canudo; se a solução demorar **MUITO** a mudar de cor, adicionar gota a gota uma solução de H₂SO₄, agitando sempre a solução do indicador a cada adição de gota do ácido.

3 – BOLO QUÍMICO

Reação de polimerização

Efeito: Crescimento de uma espuma que depois endurece

Reagentes	Quantidade média
Poliuretano A	15 mL
Poliuretano B	15 mL

Adicione 15 mL de poliuretano A em um copo descartável e 15 mL de poliuretano B em outro. Em um copo descartável maior, despeje as duas substâncias ao mesmo tempo, agitando com o auxílio de um bastão de vidro até a espuma se formar, o que leva de 1 a 2 minutos. A espuma é amarela; caso deseje outra cor, pingue algumas gotas de corante alimentício antes de agitar a mistura.

Explicando: os reagentes, ao entrarem em contato, polimerizam, formando longas cadeias, e formam uma espuma que se solidifica ao entrar em contato com o ar.

OBS: TODAS AS SOLUÇÕES DEVEM SER GUARDADAS EM FRASCOS APROPRIADOS. NÃO AS DEIXE NOS BALÕES VOLUMÉTRICOS.