



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

MARIA MILENA DE OLIVEIRA ABREU

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA: interligando a
cultura científica e a humanística**

BELÉM-PA

2023

MARIA MILENA DE OLIVEIRA ABREU

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA: interligando a
cultura científica e a humanística**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves.

BELÉM-PA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A162i Abreu, Maria Milena de Oliveira.
INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CLUBE DE CIÊNCIAS DA
UFPA : interligando a cultura científica e a humanística / Maria
Milena de Oliveira Abreu. — 2023.
172 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2023.

1. Clube de Ciências. 2. Cultura Científica. 3. Cultura
Humanística. 4. Iniciação Científica. 5. Pesquisa Narrativa. I.
Título.

CDD 370

MARIA MILENA DE OLIVEIRA ABREU

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA: interligando a
cultura científica e a humanística**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Educação em Ciências e Matemáticas
(PPGECM) do Instituto de Educação Matemática
e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do
Pará como parte dos requisitos para obtenção do
título de Doutora em Educação em Ciências.
Orientadora: Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver
Gonçalves.

Data de defesa: 05.09.2023

Conceito: APROVADA

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves (Presidente)
IEMCI/UFPA – Orientadora

Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
IEMCI/UFPA - Membro Interno

Profa. Dra. Maria Ataíde Malcher
IEMCI/UFPA - Membro Interno

Profa. Dra. France Fraiha Martins
IEMCI/UFPA - Membro Externo

Profa. Dra. Rafaela Lebrege Araújo
IECOS/UFPA - Membro Externo

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
IEMCI/UFPA - Suplente Interno

Prof. Dr. Sebastião Rodrigues Moura
IFPA - Suplente Externo

Dedico este trabalho à minha mãe, Lucia, exemplo de amor e dedicação. Ao meu querido pai, Miguel, e aos meus filhos amados, Wendel e Wena. À minha orientadora, Terezinha Valim, por compartilhar suas experiências de modo singular para minha formação doutoral.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todo amor e força concedidos todos os dias da minha vida, pela proteção nos caminhos que percorri/percorro para realizar meus sonhos. Senhor tu és minha fortaleza, meu refúgio, minha luz!

Aos meus pais, Miguel Abreu e Lucia Oliveira pelo amor incondicional, compreensão e incentivo que me encorajaram/encorajam a sempre lutar pelos meus objetivos.

Aos meus filhos Wendel e Wena pelo amor e paciência em muitos momentos que precisei me ausentar e, mesmo assim, sempre me apoiando e impulsionando a continuar lutando. Razão da minha vida e de todo meu esforço e dedicação.

Aos meus avós, *in memoriam* - Raimunda Serafim (mãe Bebê) e João Vitorino (pai João) e, minha tia-irmã-amiga Cristiane (Cris) que sempre tiveram muito carinho com minha pessoa, e que me proporcionaram ensinamentos e resiliência.

A todos meus familiares pelo apoio, motivação, amor e encorajamento para eu seguir conquistando meus propósitos.

A todos meus professores, desde a Educação Básica até o ensino superior, que contribuíram de maneira relevante em todo meu percurso formativo. Em especial, àqueles que me acompanharam no doutoramento: Iran Abreu Mendes, Carlos Aldemir Farias da Silva, France Fraiha Martins, Roseli Schnetzler, Isabel Cristina de Lucena, Tadeu Oliver Gonçalves, Nádia Magalhães, Andreia Parente, José Moysés Alves, Ariadne Peres, Eduardo Paiva, Emília Pimenta, Ana Cristina Almeida, Sílvia Chaves, Jonatas Barros e demais professores que foram primordiais nesse percurso formativo.

A todos os colegas do curso da Pós-Graduação, bem como aos meus colegas do curso de doutoramento da turma 2018 e a todos do Grupo de Estudos e Pesquisa (Trans)formação, do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA) e Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Sustentabilidade na Amazônia, que foram essenciais para minha formação doutoral.

À Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC/PA) que me concedeu licença aprimoramento e oportunidade de continuar minha formação docente.

Aos gestores, coordenadores, professores e demais colegas das escolas Bolívar Bordallo da Silva (Bragança-PA), Albino Cardoso (Caratateua-PA) e outras instituições de ensino por onde trabalhei pelo apoio, incentivo e companheirismo nessa jornada de formação.

À Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e ao Clube de Ciências da UFPA por todas as oportunidades formativas no âmbito doutoral.

Aos gestores e professores-pesquisadores, Reitor Emmanuel Tourinho, Eduardo Paiva, Wilton Rabêlo, Tadeu Oliver Gonçalves, Marcos Guilherme Moura, Jesus Brabo, Elinete Raposo, Talita Almeida, Emília Pimenta, Ana Cristo e demais equipe de trabalho do IEMCI.

Aos membros da banca examinadora por todas as contribuições empreendidas para a construção desta tese.

Aos meus irmãos acadêmicos e amigos, Cleide Velasco, Ivone Siqueira, Aparecida Neves, Dayanne Dailla, Márcia Queiroz, Marcia Pantoja, João Nunes, Rafaela Lebrego, Rúbia Darivanda Costa, Wagner Muniz, Eridete Pina, Endell Menezes, Rosineide Ribeiro, Silvaney Seabra, Brena Barbosa, Edith Costa, Nádia Sueli Rocha, Veruschka Melo, Luan Sidônio, José de Moraes e demais colegas pelo compartilhamento de experiências valiosíssimas.

A todos os alunos da Educação Básica que me impulsionam num processo contínuo de reinvenção pessoal e profissional.

A Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves por todas as contribuições na minha formação doutoral, pessoal, profissional e social, por toda sua generosidade em me conduzir neste processo formativo, muitas vezes permeado de situações desafiadoras. Porém, sempre tive seu apoio e confiança, mesmo diante de minhas fragilidades, acreditou e, me fez esperar para realizar meus objetivos. Gratidão, minha querida orientadora!

A todos que contribuíram para a construção desta tese. Meu muito obrigada!

Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 2019a, p. 33).

RESUMO

Nesta pesquisa, investigo a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica ao longo de quatro décadas do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA), tendo em vista responder a seguinte questão de pesquisa: *Em que termos se configura a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica no Clube de Ciências da UFPA?* Meu objetivo principal é compreender a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica por meio de análises de documentos institucionais e produções científicas no marco temporal de 1979 a 2019, para explicitar os princípios educativos desenvolvidos no CCIUFPA, com vistas a caracterizar, historicamente, este espaço educativo e contribuir com a educação em ciências em outros espaços educacionais. Nessa perspectiva, defendo a tese de que *a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, no CCIUFPA, se configura por meio do trabalho investigativo interativo, interdisciplinar e reflexivo, a partir de situações do cotidiano, interligando a cultura científica e humanística, com vistas à formação cidadã crítica*. Assumo a pesquisa qualitativa na modalidade narrativa, considerando como metodologia analítica a Análise Textual Discursiva (ATD) com apoio técnico do *software* IRAMUTEQ para o processamento de informações constantes na documentação que constitui o *corpus* da pesquisa, tais como projetos, relatórios, dissertações, teses e artigos publicados em anais de eventos e periódicos. Desse processo, emergiram duas categorias analíticas: i) Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica e ii) Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos. Desse modo, elementos como criatividade, afetividade, protagonismo e divulgação científica da Iniciação Científica possibilitaram desvelar como princípios educativos do CCIUFPA: o ensino de ciências com investigação, trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo que favorecem o processo de ensino e aprendizagem para a alfabetização científica e cidadã crítica. Portanto, compreendo que o CCIUFPA é um espaço educativo relevante para a educação científica no Estado do Pará, que vem consolidando e disseminando seus princípios educativos ao longo do tempo, partindo de atividades de Iniciação Científica que, para além da metodologia de pesquisa, considera essencial para o desenvolvimento integral de alunos da Educação Básica uma cultura humanística em prol da construção da cidadania.

Palavras-chave: Clube de Ciências. Cultura Científica. Cultura Humanística. Iniciação Científica. Pesquisa Narrativa.

ABSTRACT

In this research, I investigate the Scientific Initiation of Basic Education students over four decades at the Science Club of the Federal University of Pará (CCIUFPA), with a view to answering the following research question: In what terms is the Scientific Initiation of students configured of Basic Education at the UFPA Science Club? My main objective is to understand the Scientific Initiation of Basic Education students through analyzes of institutional documents and scientific productions in the time frame from 1979 to 2019, to explain the educational principles developed at CCIUFPA, with a view to characterizing, historically, this educational space and contribute to science education in other educational spaces. From this perspective, I defend the thesis that the Scientific Initiation of Basic Education students, at CCIUFPA, is configured through interactive, interdisciplinary and reflective investigative work, based on everyday situations, interconnecting scientific and humanistic culture, with a view to critical citizenship training. I undertake qualitative research in the narrative modality, considering Discursive Textual Analysis (ATD) as an analytical methodology with technical support from the IRAMUTEQ software for processing information contained in the documentation that constitutes the research corpus, such as projects, reports, dissertations, theses and articles published in event annals and journals. From this process, two analytical categories emerged: i) Scientific Initiation connected to everyday situations of Basic Education students and ii) CCIUFPA Scientific Dissemination: disseminating educational principles. In this way, elements such as creativity, affectivity, protagonism and scientific dissemination of Scientific Initiation made it possible to unveil the educational principles of CCIUFPA: teaching science with investigation, interactive, interdisciplinary and reflective work that favor the teaching and learning process for scientific literacy and critical citizen. Therefore, I understand that CCIUFPA is a relevant educational space for scientific education in the State of Pará, which has been consolidating and disseminating its educational principles over time, starting from Scientific Initiation activities that, in addition to research methodology, it considers essential for the integral development of Basic Education students a humanistic culture in favor of the construction of citizenship.

Keywords: UFPA Science Club. Scientific Culture. Humanistic Culture. Scientific Initiation. Inquire Research.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 -	Produtos educacionais sobre Clube de Ciências	46
Figura 2 -	Livros sobre Clube de Ciências	46
Figura 3 -	Imagens ilustrativas de eventos em que Produções Científicas (artigos em anais de eventos científicos) foram publicadas	74
Figura 4 -	Informações gerais (projetos e relatórios)	79
Figura 5 -	Grafo de Similitude (projetos e relatórios)	80
Figura 6 -	Informações gerais (dissertações e teses)	81
Figura 7 -	Grafo de Similitude (dissertações e teses)	82
Figura 8 -	Informações gerais (artigos em anais de eventos científicos e periódicos)	83
Figura 9 -	Grafo de Similitude (artigos de anais de eventos científicos e periódicos)	84
Figura 10 -	<i>Banner</i> de apresentação de um projeto de Iniciação Científica de sócios-mirins	130
Figura 11 -	Infográfico síntese do eixo analítico	141

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Relação de Clubes de Ciências (ou similares) nas décadas de 80/90 no Estado do Pará	36
Quadro 2 -	Programas Institucionais de Bolsas de Iniciação Científica para estudantes da Educação Básica	38
Quadro 3 -	Diferentes termos de estratégias investigativas	49
Quadro 4 -	Relações entre <i>software</i> IRAMUTEQ e ATD	64
Quadro 5 -	Parâmetros e funcionalidades para Análise de Similitude	66
Quadro 6 -	Documentos Institucionais (projetos e relatórios)	70
Quadro 7 -	Produções Científicas (dissertações e teses)	72
Quadro 8 -	Produções Científicas (artigos em anais de eventos científicos)	74
Quadro 9 -	Produções Científicas (artigos em periódicos)	76
Quadro 10 -	Roteiro para elaboração de um projeto de investigação	99
Quadro 11 -	Proposta de atividade experimental investigativa	102
Quadro 12 -	Materiais produzidos como formas de divulgação científica	137

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCIUFPA	Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará
CECIs	Centros de Ciências
CECIBA	Centro de Ciências da Bahia
CECIGUA	Centro de Ciências da Guanabara
CECIMIG	Centro de Ciências de Minas Gerais
CECIRS	Centro de Ciências do Rio Grande do Sul
CECISP	Centro de Ciências de São Paulo
CECINE	Centro de Ensino de Ciências do Nordeste
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica
FEICIBEL	Feira de Ciências da Cidade de Belém
FEICIPA	Feira de Ciências do Estado do Pará
FREC	Feiras Regionais e Estadual de Ciências
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino das Ciências
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
ICJ	Iniciação Científica Júnior
MEC	Ministério da Educação
NPADC	Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBIC-EM	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio
PIC-OBMEP	Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
RPADC	Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SEDUC	Secretaria Estadual de Educação

SPEC	Subprograma de Educação para a Ciência
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
URE	Unidade Regional de Educação

SUMÁRIO

PALAVRAS INICIAIS	16
MEU PERCURSO FORMATIVO E MOTIVAÇÕES PARA ESTA PESQUISA: reflexões sobre o vivido e o por vir	20
INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	29
Iniciação Científica e Práticas Investigativas no Contexto de Clubes de Ciências	40
Cultura Científica e Humanística no Ensino de Ciências	56
CAMINHOS METODOLÓGICOS	60
Procedimento I - Documentos Institucionais	69
Procedimento II - Produções Científicas	71
EMERGÊNCIA DE CATEGORIAS POR MEIO DA ASSOCIAÇÃO DO SOFTWARE IRAMUTEQ À ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA	78
INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CCIUFPA: INTERLIGANDO CULTURAS	86
Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica	89
Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos	118
INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CCIUFPA: ASSOCIAÇÃO DA CULTURA CIENTÍFICA À HUMANÍSTICA	142
REFERÊNCIAS	147
ANEXO	168

PALAVRAS INICIAIS

O Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA) é o contexto de produção desta tese. No segundo semestre de 1979, na Universidade Federal do Pará (UFPA), uma professora-pesquisadora, em processo de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, na UNICAMP, e seus estudantes da turma 010 de Didática Geral, do curso de Licenciatura em Ciências de 1º grau (atual Ensino Fundamental), no contexto de uma proposta de pesquisa-ação, assumiram como princípios pedagógicos formativos um ambiente democrático (LEWIN, 1973); a pessoa como centro e a liberdade para aprender (ROGERS; ROSENBERG, 1977) e a experiência como fonte de reflexão sobre a ação (DEWEY, 1979). Assim, os estudantes foram estimulados a desenvolver um pensamento crítico, a tomada de decisão e manifestar posicionamentos, de modo a adquirirem valores sobre o ensino de ciências (Química, Física e Biologia) e Matemática e a prática docente (GONÇALVES, 1981).

Desse modo, os licenciados, ao estudar e debater acerca da Prática Adequada de Popham e Baker (1978), os estudantes foram provocados a buscar formação em contexto real. Nessa perspectiva, a professora e os licenciandos passaram a dialogar sobre a possibilidade de criar um ambiente para praticar a futura docência com estudantes do Ensino Fundamental e Médio; um lugar possível de errar sem ser julgado, sem aprovação e/ou reprovação, sem notas, como um laboratório pedagógico com intuito do aprimoramento da prática docente no ensino de ciências (GONÇALVES, 1981, 2000).

Então, a partir de muitas reflexões, leituras, diálogos e manifestações de interesses e preocupações, a professora-pesquisadora e seus estudantes elaboraram o projeto de criação do CCIUFPA (anexo 1), como uma alternativa para os estudantes universitários praticarem à docência antes do estágio supervisionado previsto para o semestre subsequente e para dar oportunidade de outros universitários praticarem a docência desde o início da licenciatura (GONÇALVES, 2000).

Para conseguir realizar tal proposta, isto é, criar um clube de ciências como um laboratório pedagógico para melhoria do ensino de ciências, foi necessária a aprovação dos colegiados superiores da Universidade Federal do Pará. Então, a partir das articulações entre os diretores, João Paulo do Valle Mendes (Centro de Ciências Biológicas da UFPA) e Odinéia Telles Figueiredo (Centro de Educação), a proposta foi encaminhada e aprovada nas instâncias competentes (GONÇALVES, 2000).

Enquanto o processo tramitava na Instituição, o Diretor do Centro de Ciências Biológicas (atual Instituto de Ciências Biológicas) responsabilizou-se pelo começo do trabalho com os estudantes universitários e os alunos da Educação Básica. Desse modo, no dia 11 de novembro de 1979, iniciaram-se as atividades do CCIUFPA, sendo institucionalizado em 24 de fevereiro de 1981 pela portaria GR nº 276/81, vinculado ao Departamento de Métodos, Técnicas e Orientação da Educação do Centro de Educação, e assinada pelo então Reitor, Prof. Dr. Aracy Amazonas Barreto, de acordo com o Processo Nº 09854/8 (GONÇALVES, 1981).

Desde então, o CCIUFPA, constitui-se um laboratório pedagógico, oportunizando a graduandos dos cursos de Licenciatura de Ciências (Física, Química, Biologia), de Matemática e áreas afins, experienciar a docência desde o início da formação acadêmica com estudantes da Educação Básica em processo de Iniciação Científica (GONÇALVES, 2000).

Os alunos da Educação Básica que participam de atividades no CCIUFPA são referidos como sócios-mirins e os licenciandos que os acompanham são denominados professores-estagiários. Essas atividades proporcionam múltiplas relações entre sócios-mirins e professores-estagiários, com a finalidade do desenvolvimento intelectual, formação científica e cidadã (GONÇALVES, 2000).

De modo reflexivo, busquei responder a seguinte questão de pesquisa: *Em que termos se configura a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica no Clube de Ciências da UFPA?* Meu objetivo principal é compreender a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica por meio de análises de documentos institucionais e produções científicas no marco temporal de 1979 a 2019, para explicitar os princípios educativos desenvolvidos no CCIUFPA, com vistas a caracterizar, historicamente, este espaço educativo e contribuir com a educação em ciências em outros espaços educacionais.

Nessa perspectiva, defendo a tese de que *a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, no CCIUFPA, se configura por meio do trabalho investigativo interativo, interdisciplinar e reflexivo, a partir de situações do cotidiano, interligando a cultura científica e humanística, com vistas à formação cidadã crítica.*

A pesquisa realizada configura-se como documental, haja vista meu interesse em buscar o que havia de registros sobre o modo de fazer/ensinar ciências nesse espaço educativo. Constituíram, pois, o *corpus* da pesquisa, os documentos institucionais e produções científicas com informações sobre ações e modos de fazer o ensino de ciências

no contexto do CCIUFPA. A partir destes documentos, busquei evidências da Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica no período de 1979 a 2019. Nesse sentido, organizo o texto nas seguintes seções:

Na primeira seção, *Palavras Iniciais*, apresento o contexto de pesquisa, a pergunta de investigação, os objetivos e o enunciado de tese.

Na segunda seção, *Meu percurso formativo e motivações para esta pesquisa: reflexões sobre o vivido e o por vir*, faço articulações reflexivas do meu percurso formativo com teóricos que fundamentaram/fundamentam meu fazer docente e de pesquisa, bem como as razões de meu interesse sobre a temática investigada.

Na terceira seção, *Iniciação Científica na perspectiva histórica no Ensino de Ciências*, exponho os desafios e as possibilidades para o desenvolvimento da área de ensino de ciências no Brasil, enfatizando fatores fundamentais neste processo.

Na quarta seção, *Iniciação Científica e Práticas Investigativas no contexto de Clubes de Ciências*, caracterizo de maneira geral a Iniciação Científica e as práticas de investigação.

Na quinta seção, *Cultura Científica e Humanística no Ensino de Ciências*, apresento, em diálogo com a literatura pertinente, características, definições e relações entre as duas culturas no ensino de ciências.

Na sexta seção, *Caminhos Metodológicos*, apresento a sistematização e o processamento das informações obtidas, em busca de responder os questionamentos e alcançar os objetivos propostos.

Na sétima seção, *Emergência de categorias por meio da associação do software IRAMUTEQ à Análise Textual Discursiva*, apresento o resultado do processamento de informações dessa ferramenta, justificando a emergência das categorias analíticas.

Na oitava seção, *Iniciação Científica no CCIUFPA: interligando culturas*, a partir das categorias emergentes: i) Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica e ii) Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos, coloco em evidência manifestações emanadas dos documentos processados e discuto com a literatura pertinente, a fim de construir conhecimentos sobre a Iniciação Científica no CCIUFPA e construir argumentos para a defesa da tese.

Na nona e última seção, denominada *Iniciação Científica no CCIUFPA: associação da cultura científica à humanística*, faço as considerações finais acerca da Iniciação Científica e os princípios educativos do CCIUFPA.

Na seção a seguir, apresento breve memorial de formação e minhas motivações para a pesquisa empreendida nesta tese.

MEU PERCURSO FORMATIVO E MOTIVAÇÕES PARA ESTA PESQUISA: reflexões sobre o vivido e o por vir

Ter esperança do verbo esperar é se levantar, ir atrás, construir, não desistir, levar adiante; é juntar-se com outros para fazer de outro modo (FREIRE, 1992).

Nesta seção, faço uma síntese de momentos marcantes na minha formação, desde brincadeiras na minha infância, em que, já manifestava o gosto pela docência; na minha adolescência, o contato com a natureza desperta em mim o interesse pelo ensino de ciências que, ampliado no Segundo Grau (atual Ensino Médio) me levou a escolher, no Ensino Superior, a Licenciatura em Biologia, cuja docência e as experiências nela vividas me motivam a investigar o objeto desta tese, o ensino de ciências como Iniciação Científica.

O esperar é que o me move, é o que me impulsiona a lutar por meus objetivos, a fazer o que eu faço, a realizar meus projetos, a transformar a realidade que eu vivo, a construir a minha história e poder compartilhar minhas experiências pessoais e profissionais em busca de melhorias para mim e para a sociedade da qual faço parte. Nessa perspectiva, a experiência de vida de cada um será sempre parte de outras histórias vividas (CLANDININ; CONNELLY, 2015).

Nesse sentido, ao rememorar acontecimentos e situações vivenciadas na infância, tenho a intuição de que minha admiração pela docência iniciou nessa fase. Eu, minhas primas e amigas, ao escolhermos nossas brincadeiras, a minha preferência era de “escola imaginária”, e logo me propunha a ser “a professora”.

Conforme Alves (1994), “felicidade é brincar”, ou seja, ao brincar, nos encontramos com aquilo que amamos, temos liberdade para expressar o que sentimos, o que pensamos, somos sujeitos do nosso modo de viver e podemos ser nós mesmos. Atualmente, percebo que nesses momentos de brincadeiras, estava projetando minha futura profissão.

Desses tempos, relembro episódios de brincadeiras que despertaram meu interesse relacionado ao ensino de ciências. Em minhas férias escolares eu viajava para o sítio de meus familiares, onde eu tinha liberdade para brincar com meus primos e amigos, eu gostava de subir em árvores para comer as frutas *in natura*, como goiaba, manga, jambo, cajarana, entre outras. Além disso, amava tomar banho em igarapés, pescar, andar a cavalo, ir para a roça participar de plantio de milho, feijão e mandioca. Dentre estes, o

que mais me marcou foi o da mandioca, em que eu tive a oportunidade de vivenciar o processo desde o plantio até a produção final (farinha). Toda essa interação com ambiente me aguçava a curiosidade, e me levava a fazer diversas indagações: Por que era necessário tanto tempo para a colheita da mandioca? Como essas plantas eram cultivadas? Como se produzia a farinha de mandioca? De que se alimentam os peixes? entre outros questionamentos.

Nesse caminho, enfatizo que na escola minha admiração pelo ensino de ciências se intensificou. De fato, eu gostava de ler e ver as imagens ilustrativas da natureza, tais como plantas e animais contidas no livro didático, e fazia relações com o que eu observava no ambiente. Imagino como teria sido se a escola tivesse me possibilitado um ensino de ciências com investigação, com práticas diferenciadas, contextualizadas em diferentes ambientes formativos, como um clube de ciências, museus, laboratórios didáticos, espaços abertos, entre outros. Nessa perspectiva, Santana, Folmer e Pessano (2019) explicitam que:

A ausência de atividades experimentais, as chamadas aulas práticas, é frequentemente apontada pelos educadores como uma das principais deficiências no ensino das disciplinas científicas, sendo que elas ainda se apresentam voltadas à exposição didática dos conteúdos, desmotivando e dificultando o aprendizado dos alunos. [...] Os conteúdos se encontram dissociados da vida cotidiana e que a falta de espaço para as experimentações muitas vezes inibe a associação com a realidade dos alunos (SANTANA, FOLMER; PESSANO, 2019, p. 11).

Nesse contexto, é importante ressaltar que meu aprendizado escolar foi pautado na memorização, por meio de aulas expositivas, cópias excessivas de conteúdos escritos a giz na lousa. As atividades pedagógicas pouco se diversificaram e a disponibilidade de livros didáticos era precária. Havia pouca interação entre professor-estudante e estudante-estudante, características essas de uma “educação bancária” (FREIRE, 2019a).

Do mesmo modo, as salas de aulas eram organizadas por meio de carteiras enfileiradas, e o dito “bom aluno” era aquele que executava todas as suas tarefas escolares sem questionar e permanecesse em silêncio durante a aula. Nesse sentido, a “cultura do silêncio” é característica da estrutura opressora, no âmbito da qual a força condicionante realiza sua experiência de constituir os alunos como “quase-coisas” (FREIRE, 2019a, p. 238).

Entretanto, há necessidade de professores ousados, que busquem soluções para superar essa prática pedagógica ainda vigente em muitas escolas, criando espaços

dinâmicos, procurando conhecer a realidade de seus alunos. Entendo, também, a gestão escolar como parte relevante nesse processo, de forma a constituir a escola como um lugar da ação libertadora, com o uso de uma pedagogia que inclua os oprimidos, para uma ação no e sobre o mundo, na qual tomam consciência das razões de seu estado. Segundo Freire (2019a), os oprimidos não devem simplesmente aceitar as imposições dos opressores, mas é necessário que tenham consciência do seu papel na sociedade, como cidadãos críticos e atuantes para tomadas de decisões.

Nesse sentido, considero a escola como um lugar privilegiado para a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade que proporcione um ambiente agradável e prazeroso, onde os alunos possam agir ativamente e refletir sobre as suas ações em diferentes atividades, que sejam oportunizados a aprender fazendo, sendo protagonistas de sua aprendizagem (GONÇALVES, 1981; 2000). Assim como, possam ser instigados a realizar atividades que possibilitem entrar em contato com diferentes situações de aprendizagem, trabalhando em grupo para que consigam autonomia em seu próprio processo educacional, ou seja, que sejam oportunizados ir aprendendo a aprender (ORMASTRONI, 1996).

Segundo Santana, Folmer e Pessano (2018), um dos caminhos para uma melhoria da qualidade de ensino, é a participação ativa da escola no que diz respeito ao incentivo do desenvolvimento de atividades práticas aos alunos por meio de diferentes estratégias de ensino, e que alunos, professores e comunidade escolar sejam corresponsáveis pelos espaços educativos. Nesse sentido, compreendo que as atividades práticas sejam indissociáveis da teoria e o professor possa estar atento aos aprendizados dos alunos, estimulando-os à criatividade, ao questionamento e pensamento crítico por meio de um ensino investigativo que oportunizem mudar a sua realidade social.

Maturana e Yáñez (2004) enfatizam ainda a importância do elo entre a família e escola na perspectiva da inserção na realidade para formação crítica e cidadã, ou seja, compreendo que é necessário o envolvimento consciente de toda a comunidade escolar para uma educação transformadora, desde que esta seja alicerçada por políticas públicas efetivas.

Por conseguinte, com apoio incondicional de minha família chego ao Ensino Médio (antigo Segundo Grau), escolho o Curso Normal de Magistério, no qual o meu maior engajamento foi pelas disciplinas da área de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física). Após a conclusão do Ensino Médio, fui estudar em um curso

preparatório para o vestibular que contribuísse para minha entrada no ensino superior e ali, era outro momento de escolha.

Fiz opção pelo curso de Biologia, devido à afinidade desde cedo, como disse anteriormente, com o ensino de ciências e a interação com a natureza. Fui aprovada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, no município de Bragança, um momento muito importante de realização pessoal e profissional, que me provocou muitas emoções e expectativas futuras.

Na Universidade, tive a oportunidade de participar de aulas em que a teoria ocorria na sala de aula e a prática em laboratórios ou em aulas de campo, como bosques de terra firme, ecossistemas costeiros e estuarinos. Essas vivências acadêmicas contemplavam os meus antigos anseios na Educação Básica, mas a docência ficou em segundo plano, uma vez que permaneci envolvida nos três primeiros anos nos conteúdos específicos de Biologia e apenas no último ano vim aproximar-me dos conhecimentos pedagógicos, pois meu curso, como a maioria no país, seguia o modelo da racionalidade técnica conhecida por “3+1” (SCHNETZLER, 2000). Nesse modelo, os três primeiros anos eram dedicados aos estudos disciplinares da Biologia e o último, aos estudos didáticos e pedagógicos com vistas à formação para a docência. Havia, portanto, uma clara dicotomia entre os dois grandes grupos de conhecimentos necessários à formação do professor.

Segundo Schön (1983), a separação hierárquica entre pesquisa e prática é refletida na matriz curricular normativa da instituição de ensino, priorizando primeiramente a ciência básica e aplicada, para depois desenvolver as habilidades para solucionar os problemas decorrentes da realidade do meio. No trecho a seguir, Schön explicita que:

A partir do ponto de vista do modelo da racionalidade técnica institucionalizado no currículo profissional, o conhecimento real baseia-se em teorias e técnicas da ciência básica e aplicada. Portanto, essas disciplinas devem vir primeiro. “Habilidades” no uso da teoria e da técnica para resolver problemas concretos devem vir mais tarde, quando os estudantes já tiverem aprendido a ciência relevante – primeiro, porque ela não pode aprender habilidades de aplicação sem antes aprender conhecimento aplicável e segundo porque habilidades são um tipo ambíguo e secundário de conhecimento (SCHÖN, 1983, p. 28).

Essa dissociação temporal entre os conhecimentos específicos e pedagógicos nos cursos de formação de professores provoca uma falta de experiência e, conseqüentemente, de desenvolvimento de habilidades para lidar com atividades pedagógicas na Educação Básica, podendo resultar em uma aprendizagem pouco significativa nesse nível de ensino.

Nessa perspectiva, destaco que apesar de ter vivenciado diversas experiências no campo do saber biológico, minha formação inicial deixou lacunas com relação à prática pedagógica, bem como melhor entendimento da profissão de professor (NÓVOA, 1992), uma vez que foi somente no último ano do curso, no estágio supervisionado, que eu tive a oportunidade de praticar a docência e, neste momento, foi um grande desafio para mim.

Ao refletir sobre minha formação e me aproximar dos documentos do CCIUFPA, compreendo que praticar a docência antecipada, desde o início do curso de graduação é de suma importância para a formação e o desenvolvimento profissional como afirma Gonçalves (2000), pois possibilita ao licenciando tornar-se um profissional com autonomia de decisão, diferenciado, e com saberes docentes que o movem a conhecer seu papel social em um processo contínuo de formação.

Nesse sentido, Freire (2019b) enfatiza que ser professor é uma tarefa desafiadora, não basta saber apenas o conteúdo, é necessário que o docente seja mediador, orientador, problematizador do processo de ensino e aprendizagem, que dê oportunidades aos alunos de se expressar buscando conhecer suas realidades.

Diante o exposto, considero a necessidade de o professor realizar estratégias de ensino diversificadas, como aulas investigativas que possibilitem a interação com diversas áreas do conhecimento em sua prática docente, o estabelecimento de uma rede de comunicação com a comunidade escolar para que seja possível a construção de um lugar agradável para conviver e aprender coletivamente.

Assim, depois de algum tempo formada, ingressei na Secretaria Executiva de Educação (SEDUC/PA) para atuar como professora efetiva de Ciências e Biologia na Educação Básica. Desse modo, lidando diretamente com os estudantes, revitalizei o meu envolvimento com a docência.

Ao exercer a profissão docente, vivencio experiências e faço reflexões essenciais para a compreensão do meu percurso formativo, de como ocorre a minha transição nesse processo que vem me constituindo a professora que sou a cada nova experiência. Como diz Josso (2004), é um caminhar para si como sujeito aprendente, assim como também é um caminhar compartilhado. Segundo Morin (2011), cada um de nós é singular e plural, ao mesmo tempo, formando uma rede complexa, na qual eu me constituo um sujeito que aprende pela interação com os outros.

Nessa perspectiva, as múltiplas relações entre professor-estudante, professor-professor e estudante-estudante são essenciais na tríade ensino-aprendizagem-conhecimento (GONÇALVES, 2000). Toda essa relação é relevante para a prática de

ensino, pois a experiência vivida e refletida é a que mobiliza o professor na sua carreira profissional.

Freire (2019a) diz que o professor em interação com o aluno, educa e aprende ao mesmo tempo na construção do conhecimento. Entretanto, para além dessa questão, no meu fazer profissional, tive que enfrentar outros desafios, como a superação das incertezas cotidianas da sala de aula, o excesso de estudantes nas turmas, a falta de tempo para realização de formação continuada, a solidão da prática, dentre outros.

Nesse sentido, noto que os constantes desafios enfrentados são fundamentais para a construção de uma sociedade mais humanizada. Compartilho com Cunha (1994), quando diz que:

O ser vivo só adquire segurança quando se identifica intelectualmente com os elementos que o circundam e, mais ainda, quando prevê as consequências de seus atos; ele é capaz de moldar suas ações de acordo com o que prevê. O conhecimento possui um caráter “operante”, o que confere ao organismo a característica de não se restringir à mera contemplação passiva do mundo (CUNHA, 1994, p. 29-30).

Assim, ao refletir sobre minha prática docente, percebo que as experiências exitosas no exercício da docência foram e continuam a ser essenciais para minha formação e desenvolvimento profissional. Como exemplo, menciono as parcerias construídas, as interações dialógicas com estudantes e professores, organização e participação em eventos escolares, tais quais, realização de aulas no jardim da escola, aulas em espaços abertos, como manguezais, praças, e apresentados dos resultados dos trabalhos em feiras de ciências.

Diante de todas essas experiências vividas no âmbito escolar, vi-me atuando há mais de 15 anos na Educação Básica, no ensino de Ciências e Biologia. Nesse momento, percebendo minha inquietude, o desejo de continuar desenvolvendo-me profissionalmente e buscando aprender novas estratégias pedagógicas, passei a questionar-me: Como planejo minhas aulas? Como posso contribuir para a melhoria da aprendizagem dos estudantes? Como ensinar ciências de uma maneira motivadora e relevante? Como formar os alunos para a cidadania?

Nesse sentido, todas essas reflexões compunham meus pensamentos e povoam a reflexão de muitos colegas de profissão. Daí a necessidade de buscar compreensões para contribuir com as aprendizagens dos estudantes, levando em consideração as

especificidades de cada um, seu cotidiano, seus anseios, além disso, a melhoria na prática do ensino de ciências.

Vale ressaltar, que o meu curso de Biologia me dava uma visão muito reducionista da ciência, ou seja, eu trabalhava com atividades práticas na escola, as ditas “experiências” no laboratório multidisciplinar, onde eu ministrava primeiramente aulas teóricas, por exemplo aulas de Botânica (Morfologia Vegetal) para depois realizar a prática atrelada aos conteúdos, livros didáticos. Cursei o mestrado em Biologia Ambiental, na UFPA, Campus de Bragança, na área de concentração em Ecologia Vegetal, mais especificamente com estudos de análise florística e estrutural de espécies arbóreas de manguezais.

Hoje percebo que minha visão era de um mundo fechado, e tudo aquilo que começou a me inquietar fez-me querer mudanças em minha prática docente. Gonçalves (2000) explicita os sentimentos de incompletude manifestados por seus colaboradores, expressando a necessidade de avançar mais, apesar das experiências vividas. Nesse momento de inquietude que vivi e vivo, também senti e sinto necessidade de aprender mais, como forma de melhorar minha atuação profissional e proporcionar uma aprendizagem significativa aos estudantes da Educação Básica.

Para isso, Reale (2008, p. 84) ressalta a necessidade de criar “espaços/tempos diferenciados de formação que lhes proporcione aprendizagem profissional prática, com discussão e reflexão sobre ela, nela e para ela”. A esse respeito, Josso (2010, p. 70) destaca que a articulação entre esses períodos de necessidades de mudança e de aprender outras formas de conviver e ensinar, efetua-se por “momentos-charneira”, porque o sujeito escolheu e sentiu necessidade de uma reorientação na maneira de pensar sua docência, optando por investir em outras/novas formas de ensinar.

Diante desse contexto, uma esperança de (trans)formação se renovou em minhas percepções sobre a prática docente, quando ingressei no curso de doutorado, pois tive a oportunidade de conhecer/conviver com professores formadores por meio de disciplinas, participação em grupo de pesquisas, diálogos e debates acadêmicos, trabalho interativo entre colegas e professores, discussões metodológicas e epistemológicas sobre o ensino de ciências que me proporcionaram efetivas mudanças em minha vida pessoal e profissional.

Nesse sentido, a entrada no doutorado, possibilitou-me uma visão mais ampla do que é ciência, de um mundo mais dinâmico, dialético e global, sem deixar de considerar suas especificidades, uma educação que até então não havia tido contato, que até mesmo

nem percebia a necessidade de adentrar em um ambiente autoformativo como este, pois eu só conseguia enxergar a professora especialista que quisera me tornar, e que cada vez queria me tornar, acredito que isso foi muito difícil para o meu ser, pois estava sentindo conflitos paradigmáticos, e admito que vivo em constante transformação.

Hoje reconheço que esse contexto de doutoramento foi transformador para minha constituição do ser professor-pesquisador, ainda mais quando conheço o CCIUFPA, onde pude conviver com pessoas de maneira singular, um ambiente acolhedor que me ajudou a ver outras possibilidades de aprender e ensinar ciências com investigação, de um modo diferenciado, interdisciplinar, não apenas de modo teórico ou prático, disciplinarmente, mas de forma indissociável, com intuito de oportunizar aos alunos da Educação Básica o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social, considerando seus conhecimentos prévios que lhes possibilitem transformar suas realidades em prol de uma formação para a cidadania.

Segundo Parente (2009), o professor-pesquisador é aquele que realiza pesquisas em suas aulas, oportuniza aos estudantes organizar o pensamento, sistematizar as informações, relatar suas experiências sobre os acontecimentos em aula e provoca discussões com seus alunos, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Concordo com Moraes (1991, p. 81), quando diz que é muito importante a “necessidade e a procura de uma fundamentação teórica mais sólida, uma compreensão mais aprofundada do próprio trabalho”. Face às minhas inquietações e busca de aprimoramento à minha prática docente, faço imersões acerca da Iniciação Científica de sócios-mirins, em documentos institucionais e produções científicas do CCIUFPA que se torna o meu *lócus* de pesquisa, no qual investigo o processo de Iniciação Científica nesse espaço educativo. Sou movida a estudar a Iniciação Científica como construção de conhecimentos e construção da cidadania dos estudantes, a partir das realidades por eles vividas. Nessa perspectiva, corroboro com Freire (2019) quando explicita que:

A realidade é essencial na construção e reconstrução dos conhecimentos, assim como sempre aprender com ela porque ensinar e aprender não são isolados. Fruto dessa inconclusão do ser, é necessário ao bom educador a crença de que mudar é possível. Logicamente como ensinar é participar de várias construções de novos saberes é preponderante que o educador seja curioso e esteja sempre disposto a pesquisar o mundo... Educar exige comprometimento (FREIRE, 2019, p. 96).

Nesse contexto, compreendo que minha formação é um processo permanente que exige de minha profissão, como professora-pesquisadora, aprender com os outros, de maneira dialógica, coletiva e recíproca; ter criatividade, curiosidade, responsabilidade e comprometimento no ato de ensinar. Acredito que trabalhar em projetos de ensino-pesquisa-extensão é primordial para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, ressalto que tive oportunidade de refletir sobre acontecimentos que já vivenciei e as motivações para esta pesquisa, assim como o presente, no que estou vivenciando, e em minhas futuras ações contribuindo para minha formação pessoal e profissional.

A seguir apresento a fundamentação teórica organizada em uma seção intitulada: Iniciação Científica na perspectiva histórica no Ensino de Ciências e duas subseções: Iniciação Científica e Práticas Investigativas no contexto de Clubes de Ciências e, Cultura Científica e Humanística no Ensino de Ciências, sobre as quais passo a discorrer na próxima seção.

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Para abrir caminhos à metamorfose da humanidade é preciso reinventar a educação [...] avançar pela via que enlaça a cidadania com a transformação da política e com as reformas do pensamento e do ensino (MORIN; DELGADO DÍAZ, 2016).

Nesta seção, lanço meu olhar para a Iniciação Científica na perspectiva histórica do ensino de Ciências no Brasil, buscando caminhos para melhor compreensão desta temática, a partir das práticas investigativas em contextos de clubes de ciências e as culturas estabelecidas nesse contexto.

Nesses termos, conforme a literatura pertinente, tomando como marco inicial a década de 1940, Chassot (2004, p. 254) enfatiza acerca da história do ensino de ciências no Brasil que “mesmo não tendo uma tão sólida tradição científica, não é assim tão reduzida a contribuição brasileira, que hoje faz pesquisa de ponta em diferentes áreas do conhecimento”. Nessa perspectiva, de acordo com Pernambuco e Silva (1985), uma das hipóteses da preocupação com o ensino de ciências começa a surgir no Brasil, no período da República Velha (1894-1920), de iniciativas isoladas aos projetos de grupo. Entretanto, a intervenção estatal brasileira ocorreu a partir da década de 1950.

Em contexto internacional, em 1945, foi criada por 112 nações a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), com sede na França, em Paris, com o objetivo de contribuir para a paz e a segurança mundial por meio da educação, da ciência, da cultura e das comunicações, essa ação foi um marco histórico para o desenvolvimento científico (NARDI, 2014).

No Brasil, foi criado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), como uma Comissão Nacional da UNESCO pelo Decreto Federal nº 9.355, de 13 de junho de 1946, no Rio de Janeiro, com sede no Palácio do Itamaraty. O IBECC foi considerado essencial para introduzir novos currículos de ensino de Física, Química, Biologia e Matemática, com mais de seis mil professores treinados para o uso dos materiais didáticos norte-americanos, contribuiu também para o surgimento de grupos, eventos científicos, reunindo investigadores e professores da Educação Básica (KRASILCHIK, 1987, 2000; NARDI, 2014).

Após a criação do IBECC, fundou-se, em 08 de julho de 1948, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), na cidade de São Paulo, um espaço de

discussão em âmbito nacional de políticas públicas de Ciência e Tecnologia, sendo parte importante da história da ciência do Brasil, em uma época de pós-guerra, em que esses temas fervilhavam em escala internacional (SBPC, 2021). Os cientistas tinham como intuito divulgar ao público os progressos da ciência, métodos, aplicações e suas limitações, assim como promover eventos e publicações voltadas para a divulgação científica com a preocupação em aproximar o conhecimento científico para a população em geral, em busca de angariar recursos, apoio e reconhecimento que lhes oferecessem melhores condições de trabalho (FIOCRUZ, 2022).

Com a criação do IBECC em São Paulo, em 2 de maio de 1950, com sede inicial nas dependências da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), houve um impulso para promover a melhoria da formação científica dos estudantes que ingressaram nas instituições de ensino superior (FROTA-PESSOA; GEVERTZ; SILVA, 1979; ABRANTES, 2008; NARDI, 2014). Além disso, o IBECC-SP por meio do seu projeto “Clube de Ciência e Cultura” sob a coordenação geral de Maria Julieta Sebastiani Ormastroni, proporcionou o desenvolvimento de atividades em educação não-formal, com crianças de 7 (sete) a 14 anos oriundas de instituições públicas de ensino (ORMASTRONI, 1996).

Aliado a isso, Nardi (2014) enfatiza que, em 1951, no Brasil, a fundação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹ foram primordiais para a implementação de vários programas nacionais e internacionais que desenvolveram ações como

A contratação de professores visitantes, com a ideia de estimular atividades de intercâmbio entre instituições nacionais e estrangeiras, conceder bolsas de estudo e apoiar eventos de natureza científica e, posteriormente, [...] a institucionalização do IBECC e o início da produção de equipamentos para a Educação Básica (NARDI, 2014, p. 14).

Vale ressaltar que as atividades de Iniciação Científica surgiram desde a década de 1930 com a criação das primeiras universidades brasileiras com a intenção da pesquisa científica, porém com a fundação do CNPq passaram a ser financiadas como uma modalidade de bolsas de estudos (MASSI; QUEIROZ, 2015). Em 1955, foi criado o projeto Iniciação Científica pelo IBECC para a produção de materiais de laboratório (kits

¹Na época denominada Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

de Física, Química e Biologia) para alunos de 1º e 2º graus (atualmente Ensino Fundamental e Médio), possibilitando-lhes desenvolver projetos de iniciação de formação de atitudes científicas (BARRA; LORENZ, 1986).

Com o lançamento do Sputnik pela União Soviética, em 1957, vários países ao redor do mundo se mobilizaram para a renovação do ensino de ciências. Os Estados Unidos e a Inglaterra organizaram-se em centros e comitês para discutir acerca da produção de novos textos e materiais didáticos, com apoio de cientistas e professores, que resultou em projetos curriculares² (KRASILCHIK, 1987, 1992, 2000, 2016).

Nesse sentido, os materiais curriculares produzidos e desenvolvidos pelos Estados Unidos e a Inglaterra tiveram como característica comum, a vivência no método científico, pelo qual a participação dos estudantes era estimulada, entendendo-se que, ao praticar ou fazer ciências, esses desenvolviam o raciocínio, além de habilidades para identificar e solucionar problemas (BARRA; LORENZ, 1986). Nessa perspectiva, os professores brasileiros foram incentivados a vivenciar e desenvolver esse método em suas atividades para atender aos grandes avanços da ciência e tecnologia.

A partir de então, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN/61)³, descentralizaram-se as decisões curriculares sob responsabilidade do Ministério da Educação e Cultura (MEC), estabelecendo-se a obrigatoriedade da disciplina ciências desde o 1º ano ginásial e, no colegial, houve aumento de carga horária nas disciplinas científicas (Física, Química e Biologia). Evidencia-se, então, a valorização aos conhecimentos científicos e tecnológicos como estratégias de desenvolvimento para a melhoria da economia do país (BRASIL, 1961).

Tais disciplinas tiveram como finalidade a prática do método científico⁴ para desenvolver o espírito crítico, em que cidadãos seriam preparados para o exercício do pensamento lógico e o agir com criticamente, baseado em informações e dados para se tornarem seres capazes de tomadas de decisões. Entretanto, com o golpe militar em 1964, houve sérias mudanças políticas e educacionais e o intuito nesse período, foi o de

²Alguns dos projetos curriculares resultaram em obras posteriormente traduzidas para o português e distribuídas a instituições brasileiras, tais como: PSSC (Physical Science Study Committee – Física), BSCS (Biological Science Curriculum Study – Biologia - versão verde e azul), CBA (Chemical Bond Approach – Química) e MSG (Science Mathematics Study Group – Ciências e Matemática).

³Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, sancionada pelo então Presidente da República João Goulart, publicada no Diário Oficial da União em 27/12/1961.

⁴Coloco entre aspas a expressão para alertar para o uso feito na literatura da época, embora o CCIUFPA, na prática, adotasse diversos procedimentos de investigação, desde o início das atividades.

incentivar a formação para o mundo do trabalho, em que as questões sociais para a formação cidadã foram deixadas de lado (KRASILCHIK, 2000).

Vale destacar que, em 1965, foram implantados no Brasil, seis Centros de Ciências (CECIs): o Centro de Ciências do Nordeste (CECINE); Centro de Ciências de Minas Gerais (CECIMIG); Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA); Centro de Ciências da Bahia (CECIBA); Centro de Ciências de São Paulo (CECISP) e o Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS) (SANTOS, 1968; KRASILCHIK, 1987; GONÇALVES, 2000; NARDI, 2014; BORGES; SILVA; DIAS, 2015). Estavam, então, criados seis Centros de Ciências, em três das cinco regiões geográficas do país, ficando à margem desse movimento, as Regiões Norte e Centro-Oeste, ou seja, a maior área, em termos territoriais, da nação brasileira (GONÇALVES, 2000).

Logo após, em 1967, foi criada a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino das Ciências (FUNBEC)⁵, por meio da qual foram desenvolvidas oficinas para elaboração de materiais de laboratório, venda de livros e equipamentos, realização cursos de formação de professores e veiculada a primeira revista sobre o ensino de Ciências do País, denominada de Revista de Ensino de Ciências, dentre outras iniciativas. A princípio contou com o apoio do IBECC, conforme Barra e Lorenz (1986) relatam, a seguir.

O IBECC e a FUNBEC, apesar de serem duas entidades jurídicas, trabalharam em conjunto para apresentar aos jovens os problemas científicos a serem desenvolvidos por meio de experiências [...] seguiam uma linha metodológica do ensino de ciências clara e objetiva, que visa o planejamento e a execução de experimentos com a utilização de materiais simples e de fácil acesso aos alunos (BARRA; LORENZ, 1986, p. 1973).

Em decorrência do trabalho conjunto das entidades IBECC e FUNBEC, suas atividades tiveram grande repercussão no Brasil e em outros países, com intuito de incentivar a divulgação científica, produção de diversos materiais, cursos de formação e aperfeiçoamento de professores de ciências (então referidos como treinamento) para formação de líderes. Além disso, incentivaram a criação de clubes de ciências, Feiras de Ciências, Concurso Cientistas de Amanhã, sendo este último idealizado por José Reis e coordenado por Maria Julieta Ormastroni, durante 40 anos consecutivos, com o intuito de despertar o interesse de crianças e jovens pela ciência e identificar novos talentos para essa área e divulgar a ciência por diversas regiões brasileiras (FROTA-PESSOA; GEVERTZ; SILVA, 1979; BARRA; LORENZ, 1986; FIOCRUZ, 2022).

⁵A FUNBEC foi extinta na década de 1970 (BARRA; LORENZ, 1986).

Segundo Ormastroni (1964), o IBECC-SP veio desde o princípio de suas atividades dedicando-se ao estudo e aplicabilidade do Ensino Experimental de Ciências no nível secundário no Brasil. A realização dessas atividades com estudantes por meio de “kits” (laboratórios portáteis) e o uso de manuais instrucionais para sua utilização progressiva diferenciavam-se do simples brinquedo científico, buscando despertar o interesse de estudantes em atividades práticas e do aprendizado experimental da ciência, chegando a realizar estudos e produção de materiais para os laboratórios escolares, num esforço conjunto para resolução de problemas comuns.

Diante do exposto, com a promulgação da LDBEN/71⁶, a disciplina de Ciências passa a ter caráter obrigatório nas oito séries do então ensino de 1º grau, destinado à formação cidadã do estudante, tanto em termos de realização própria para o seu desenvolvimento cognitivo quanto para o exercício do trabalho (BRASIL, 1971). Além disso, o MEC lançou, em 1972, o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências, sendo prioridade no Plano Setorial de Educação, sob a responsabilidade do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN). Esse programa recebeu apoio financeiro parcial da Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e do MEC, ficando a complementação para o estado que desenvolvesse suas atividades, contribuindo para a melhoria do ensino de ciências no Brasil (D’AMBROSIO, 1984).

Nesse sentido, o governo brasileiro continuou apoiando a renovação do ensino de ciências por meio do PREMEN, e criou uma nova modalidade de graduação - a Licenciatura Curta em Ciências e um Programa Experimental de Pós-Graduação - Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática⁷, um acordo de cooperação acadêmica entre a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP/São Paulo), o PREMEN e a Organização dos Estados Americanos (OEA) (D’AMBROSIO, 1984; KRASILCHIK, 1987; NARDI; GONÇALVES, 2014). Os professores em formação continuada que faziam os créditos durante um ano letivo tinham o compromisso de realizar a pesquisa em serviço. D’Ambrosio assim se manifesta:

A necessidade de implantar as reformas no ensino de Ciências e Matemática no país e no exterior, reformas essas ditadas pelas novas orientações e

⁶Lei nº 5692/71 foi promulgada em 11 de agosto de 1971.

⁷Este programa foi coordenado pelo Professor Doutor em Educação Matemática, Ubiratan D’Ambrosio, da UNICAMP, no período de 1975 a 1984, constituído por professores da área de Ciências e Matemática de diferentes estados brasileiros e países latino-americanos. Participaram deste Programa de Pós-graduação, os professores do IEMCI/UFPA Terezinha Valim Oliver Gonçalves e Tadeu Oliver Gonçalves, em 1978, tendo defendido as respectivas dissertações em 1981.

metodologias de ensino, bem como pela própria evolução da Ciência e de sua posição no mundo atual, demandam novas opções na formação de recursos humanos [...] as dificuldades de se implantar novos programas e novas opções para o ensino de ciências têm sido sentidas por todos. A dificuldade maior reside no número reduzido de indivíduos capazes de liderar as reformas e implementar novos programas. Da necessidade de se desenvolver e capacitar as lideranças regionais, surgiu a ideia do programa, visando colocar em prática uma filosofia de formação de líderes (D'AMBROSIO, 1984, p. 9).

Embora outros professores do Pará tenham participado desse Programa, dedicaram-se, na UFPA, à Educação em Ciências e Matemáticas, os professores já mencionados e o Professor Roberto Neves. Enfatizo que a professora Terezinha Valim Oliver Gonçalves cursou esse mestrado⁸, veio para Belém, em final de 1978, realizou a pesquisa-ação na Universidade Federal do Pará, tendo como um dos frutos de sua pesquisa, a fundação do CCIUFPA.

Vale destacar que, nas décadas de 1960 e 1970, os Centros de Ciências (CECIs) adotavam visões empiristas da ciência e que, por meio dessas concepções, foram desenvolvidas ações que preponderavam no processo de ensino e aprendizagem, tais como os projetos e kits que eram amplamente divulgados como forma de ensinar ciências por meio da observação e da experimentação, em que os alunos apenas assistiam os experimentos realizados pelo professor, como se fosse um espetáculo, e sua mente era considerada semelhante a uma folha de papel em branco, pois na época não haviam espaços abertos para discussões que oportunizassem aos alunos discorrer sobre seus conhecimentos prévios (KRASILCHIK, 1987).

Segundo Falzetta (2003), várias instituições brasileiras foram motivadas a criar ambientes propícios a uma renovação no ensino de ciências, com objetivo de incentivar os jovens para o trabalho no laboratório como futuros cientistas. Entretanto, a fundadora do CCIUFPA, desde a criação desse espaço formativo, teve como objetivo no ensino de ciências muito mais amplo do que era difundido pela literatura da época, como mencionado no relatório parcial do projeto FREC, o qual registra que o objetivo primordial era:

Não queremos formar cientistas, mas sim despertar e desenvolver na criança uma atitude científica. Quando uma criança investiga, buscando resposta a uma pergunta ou solução para um problema, exercita-se no desenvolvimento de uma capacidade na vida – a de enfrentar o problema e saber onde e como buscar as soluções. [...] É objetivo do ensino de ciências formar um comportamento científico, isto é, uma soma de habilidades que capacitem o

⁸Dissertação intitulada Metodologia da convergência: indivíduo, conhecimento e realidade: uma proposta para formação de professores de ciências.

indivíduo a agir dentro da vida baseado no método científico da pesquisa e investigação (UFPA, 1988, p. 26-27).⁹

Compartilhando das ideias da fundadora supracitada, Bizzo (2012) ressalta que a finalidade do ensino de ciências era a de oferecer momentos de reflexão sobre o cotidiano em que os estudantes estão inseridos, com oportunidades aos alunos para que realizassem experimentos e elaborassem suas próprias explicações, refletindo sobre desafios e possibilidades para solução de problemas, que lhes permitissem aprender a aprender, e não apenas preparar alunos para se tornarem futuros cientistas.

Na década de 1980, a tendência mais usual para a Iniciação Científica era o método da descoberta organizado com três técnicas básicas para o ensino de ciências, tais como: técnica da redescoberta, técnica de problemas e técnica de projetos. Na técnica da redescoberta os alunos eram instigados a participar de atividades experimentais orientadas pelo professor, em que pudessem improvisar equipamentos e realizassem experiências de modo complementar, de maneira individual ou em grupo, discutindo sobre os resultados e elaborando conclusões. O conhecimento a ser apreendido pelos estudantes precisava ser para eles desconhecido e, ao executar as tarefas, teriam condições de redescobrir fatos e/ou estabelecer princípios de temas específicos de ciências, ao tempo em que elaboravam conclusões quanto à aprendizagem obtida. Na técnica de problemas, as atividades eram desenvolvidas a partir de uma situação-problema, provinda da curiosidade ou dúvida dos estudantes, ou proposta pelo professor, sendo formuladas e testadas hipóteses, com possibilidades de chegar a conclusões. Na técnica de projetos, as atividades práticas desenvolvidas eram planejadas primeiramente, em busca de um produto final, quer fosse em termos de conhecimento, quer de aplicação prática (HENNIG, 1994).

Segundo o autor supramencionado, a atitude científica é que leva à mudança de comportamentos dos alunos, conforme o trecho a seguir:

O método da descoberta faz com que o aluno cresça em sua maneira de ser em relação ao que denominamos ceticismo científico, uma atitude de dúvida científica e que leva à constante investigação, ao invés da aceitação resignada de explicações; o aluno também aprenderá a ser cientificamente parcimonioso, isto é, sempre preferir as explicações mais simples às complexas; o aluno crescerá em honestidade científica, aprendendo a relatar os fatos como ele percebeu realmente, sem distorções, para que as aprendizagens por ele feitas

⁹Embora o relatório acompanhe a literatura da época, referindo-se ao “método científico”, esta pesquisa evidencia no decorrer da tese a diversidade metodológica assumida nesse espaço educativo.

possam efetivamente beneficiar também seus semelhantes (HENNIG, 1994, p. 192).

É importante ressaltar que em 1981, o CNPq instituiu o concurso Prêmio Jovem Cientista, como uma iniciativa de revelar talentos, impulsionar a pesquisa no país e investir em estudantes e jovens pesquisadores que procuram inovar na solução dos desafios sociais, podendo enveredar por diferentes temáticas, tais como: produção sustentável, conservação, abastecimento, soluções para a desnutrição e a obesidade e organismos geneticamente modificados são possibilidades de abordagem, dentre outras (BRASIL, 2022).

Com o movimento de redemocratização do país, os órgãos governamentais começaram a contribuir com a educação científica no país. Nesse período, a CAPES criou o Subprograma Educação para a Ciência (SPEC), ligado ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), com incentivo à formação e à consolidação de grupos de pesquisas em ensino de Ciências e Matemática, a publicação de periódicos na área, bem como na formação de educadores (VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005).

De acordo com Gaspar (1993), esse período foi marcado pelo surgimento de diversos espaços formativos, tais como: Museus e Centro de Ciências - em 1981 (Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural, no Campus São Carlos da Universidade de São Paulo); em 1985 (Divisão de Educação e Cultura do Museu Paraense Emílio Goeldi e o Museu de Astronomia e Ciências afins – MAST/CNPq); em 1987 (Estação Ciência, em São Paulo; Museu Dinâmico de Campinas, na UNICAMP; Espaço Ciência Viva, no Rio de Janeiro), entre outros.

A partir da década de 1980, no estado do Pará, com a criação do CCIUFPA, surgiram diversos espaços formativos, tais como: Clubes de Ciências, Grupos de Ensino de Ciências e Matemática, Museu de Ciências, Núcleo de Ciências, dentre outros (UFPA, 1991), como explicitado no quadro 1.

Quadro 1 - Relação de Clubes de Ciências (ou similares) nas décadas de 80/90 no estado do Pará

DENOMINAÇÃO DE CLUBES DE CIÊNCIAS OU SIMILARES NO PARÁ
Clube de Ciências de Abaetetuba (CCIA/constituído Personalidade jurídica em 1995)
Clube de Ciências e Matemática de Breves
Grupo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico de Santarém (GPADC/Santarém)
Centro Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico de Altamira (CPADC/Altamira)
Fundação Poli-Científica de Marabá
Clube de Ciências O Progresso, de Castanhal

Clube de Ciências da Escola Aloysio da Costa Chaves, de Barcarena
Clube de Ciências de Medicilândia
Clube de Ciências de Bragança (CCB)
Grupo de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Pedagógico às Ciências de Itaituba (GPADC/Itaituba)
Clube de Ciências Antônio Brasil, de Tomé-Açu
Museu Municipal Ir. Bechermans Albano, de Monte Alegre
Clube de Ciências de Óbidos
Grupo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico de Oriximiná
Clube de Ciências Brasil Novo
Clube de Ciências Gaspar Viana

Fonte: Acervo do CCIUFPA/NPADC (UFPA, 1991).

O CNPq tem incentivado estudantes de graduação a praticar a pesquisa científica com bolsas de Iniciação Científica, que antes eram distribuídas por intermédio direto do pesquisador orientador e, em 1988, tais bolsas passaram a ser concedidas em quantidades fixas anualmente às instituições de ensino por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), com a finalidade de contribuir com a formação de jovens para as carreiras científicas e tecnológicas, bem como para a formação científica de profissionais aptos ao enfrentamento dos desafios da sociedade (MASSI; QUEIROZ, 2015; BRASIL, 2021).

Aliado a esse movimento em busca por melhorias no desenvolvimento da Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica e de professores-pesquisadores, passou-se a considerar no ensino de Ciências aspectos sociais, políticos, econômicos, dentre outros, o que ocasionou necessidade de mudanças curriculares, tanto no ato de ensinar como no modo de conceber o ensino, como prioridade para uma formação crítica e cidadã e não apenas instrumental. Assim, com a promulgação da nova LDBEN/96¹⁰, a Educação Básica tem como objetivo o desenvolvimento integral dos estudantes, a formação da cidadania, a inserção no mundo do trabalho, dentre outros. Com as novas diretrizes para a educação, ocorreu a inclusão da Educação Infantil (creches e pré-escola), a formação adequada dos profissionais da Educação Básica (BRASIL, 1996).

Do mesmo modo, nos anos de 1997 e 1998 foram criados e implementados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental, como um guia curricular organizado por disciplinas e ciclos para o trabalho docente de diferentes áreas curriculares, tais como: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira (BRASIL, 1998).

¹⁰Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Nesse sentido, os PCN tiveram a intencionalidade de um aprofundamento acerca de discussões educacionais ligadas principalmente aos temas transversais: Ética, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Saúde, Trabalho e Consumo, dentre outros de interesse comum que envolvessem instituições de ensino, família, governos e sociedade em busca de uma transformação na educação brasileira que possibilitasse aos alunos o direito de acesso a conhecimentos pertinentes para a construção de sua cidadania. Em 1999, o PCN do Ensino Médio para as Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, esperava que os alunos explicitassem suas habilidades básicas e competências específicas nas áreas de Biologia, Física, Química e Matemática, decorrente do seu aprendizado nessas disciplinas e das tecnologias a elas relacionadas (BRASIL, 1999).

A partir da década de 2000 foram criados para os estudantes do Ensino Fundamental e Médio Programas Institucionais de Bolsas Iniciação Científica (Quadro 2), e a concessão dessas bolsas foi institucionalizada no ano de 2003 pelo Programa de Bolsas de Iniciação Científica Júnior, termo mais conhecido pela siglas PIBIC-Júnior ou ICJ com intuito de realizar projetos de pesquisa, envolvendo docentes universitários, professores e estudantes da Educação Básica, financiadas pelo CNPq (OLIVEIRA; BIANCHETTI, 2017), conforme quadro a seguir.

Quadro 2 - Programas Institucionais de Bolsas de Iniciação Científica para estudantes da Educação Básica

PROGRAMA	OBJETIVOS
Programa de Iniciação Científica Júnior (PIBIC-Júnior ou ICJ)	Despertar vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes do Ensino Fundamental, Médio e Profissional da Rede Pública; Possibilitar a participação de alunos do Ensino Médio em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientada por pesquisador qualificado, em instituições de ensino superior ou institutos/centros de pesquisas.
Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (PIC-OBMEP)	Fortalecer o ensino de Matemática nas Escolas Públicas; Despertar nos alunos o gosto pela Matemática e pela Ciência em geral; Motivar os alunos na escolha profissional pelas carreiras científicas e tecnológicas; Contribuir para a formação matemática dos estudantes premiados da OBMEP.
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM)	Fortalecer o processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos; Desenvolver atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica dos estudantes.

Fonte: Elaborado pela autora, segundo Brasil (2021).

Em continuidade, em 2010, foram formuladas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN)¹¹ com o intuito de orientar o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino e, em 2017 e 2018, foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹², um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e formação humana integral (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, as escolas devem contribuir para a formação de cidadãos críticos, autônomos e reflexivos, entendendo a criticidade como mecanismo para tomadas de decisões na busca de solução de problemas de situações cotidianas, onde estudantes da Educação Básica sejam oportunizados vivenciar experiências e processos educativos com intencionalidades que lhes garantam aprendizagens essenciais para uma formação humana.

No âmbito desta seção, discorro a seguir, de modo geral conceitos, definições e objetivos da Iniciação Científica, assim como características de Práticas investigativas em Clubes de Ciências, em uma subseção intitulada de *Iniciação Científica e Práticas investigativas no contexto de Clubes de Ciências* para uma melhor compreensão da Iniciação Científica, bem como em uma segunda subseção intitulada *Cultura Científica e Humanística no Ensino de Ciências*, busco discutir para compreender o que orienta ou deveria orientar a educação nessa área de conhecimento.

¹¹Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010.

¹²Em 2017, corresponderam às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental e em 2018, ao Ensino Médio.

Iniciação Científica e Práticas Investigativas no Contexto de Clubes de Ciências

O aluno se tornará mais crítico e ativo se democratizar o acesso ao conhecimento científico e tecnológico, incentivando o interesse pela ciência e pelas relações entre os conceitos científicos e a vida (PAVÃO, 2020).

Nesta subseção, discuto conceitos, definições e objetivos da Iniciação Científica, assim como características de Práticas investigativas em Clubes de Ciências, Feiras de Ciências e Divulgação Científica no ensino de Ciências.

O foco na Iniciação Científica ainda é direcionado com maior ênfase ao ensino superior no sistema educacional brasileiro, no qual estudantes de graduação têm suas primeiras experiências com a metodologia científica (BRASIL, 2021). Entretanto, programas de ações na Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, embora incipientes, começam a existir, estando presentes diretrizes¹³ e mesmo normas específicas na BNCC para que sejam trabalhados elementos da Iniciação Científica com os estudantes da Educação Básica, tais como: despertar a curiosidade intelectual do aluno, a linguagem científica, o ensino com investigação, suscitando o pensamento crítico, reflexivo e autônomo, a imaginação, o processo criativo, dentre outros (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, compreendo que a Iniciação Científica diz respeito às primeiras experiências vivenciadas por um pesquisador, um professor ou um estudante tanto do ensino superior quanto da Educação Básica por meio de atividades orientadas de pesquisa, pela indissociabilidade entre teoria-prática, que possibilitem aprendizagens significativas, levando em consideração a realidade social com intuito de uma formação para cidadania. O termo Iniciação Científica é compreendido de diferentes formas por diversos autores, tais como: Bianchetti *et al.* (2012), Coelho Filho e Gonzaga (2013), Massi e Queiroz (2015), Zompero e Laburú (2016), Adriano (2019), Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), Lorenzetti (2021), dentre outros.

Segundo Bianchetti *et al.* (2012, p. 589) a Iniciação Científica é uma construção compartilhada de conhecimento por meio de atividades educativas, em que tal conhecimento é produzido, repensado e reavaliado, mediante as especificidades de cada instituição de ensino. Para Coelho Filho e Gonzaga (2013) é uma aproximação prática

¹³LDBEN/61; LDBEN/71 e LDBEN/96.

com a ciência, a pesquisa e a investigação científica, servindo como um elemento articulador do processo de educação científica.

Massi e Queiroz (2015) enfatizam que a Iniciação Científica é um processo inicial do desenvolvimento científico, entendido sob duas perspectivas dentro do ensino superior: a primeira que considera todas as experiências vivenciadas pelo aluno durante a graduação, com o intuito de promover o seu envolvimento com a pesquisa e sua formação científica. E a segunda diz respeito ao desenvolvimento de um projeto de pesquisa elaborado e realizado sob orientação de um docente universitário.

De acordo com Zompero e Laburú (2016), a Iniciação Científica na perspectiva de atividades de ensino com investigação, possibilita aos estudantes o aprimoramento do raciocínio lógico, das habilidades cognitivas e a cooperação entre alunos, professores e vice-versa. Adriano (2019) considera que a Iniciação Científica possibilita aos alunos a introdução na prática investigativa e no aprofundamento de conhecimentos conceituais, com intuito na aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades, como a indagação, observação, aprimoramento da expressão oral e escrita, entre outras, todas associadas ao desenvolvimento cognitivo.

Para Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), a Iniciação Científica é instrumento que tem por finalidade formar indivíduos que estabeleçam relações de maneira crítica entre diferentes conhecimentos, que problematizam de forma autônoma, com vistas a transformar as incertezas da vida contemporânea. Lorenzetti (2021) ressalta que a Iniciação Científica proporciona uma ampliação nos aprendizados dos discentes, por meio do desenvolvimento da linguagem própria das ciências e dos métodos de pesquisa, resultando em um conjunto de competências e habilidades práticas necessárias à sua formação.

Nesse contexto, compreendo que a Iniciação Científica incentiva a participação ativa dos alunos, a reorganização dos conhecimentos discutidos, a resolução de problemas, o trabalho interativo, diferentes modos de representação que podem ser descritivos, experimentais, investigativos, dentre outros aspectos, contribuindo para um melhor entendimento da ciência e da natureza da ciência.

Diante do que foi apontado, a Iniciação Científica vem sendo integrada à Educação Básica, conforme os programas citados anteriormente (PIC-OBMEP, ICJ e PIBIC-EM), porém sua execução vem ocorrendo de maneira singular no contexto de clubes de ciências. Nessa circunstância, os clubes de ciências surgiram no Brasil a partir da década de 1950, por intermédio da criação do IBECC, FUNBEC, Centro de Ciências

(CECIs) e outros diferentes apoios institucionais para realização de suas atividades, sendo amplamente disseminados pelo país (ROSITO; LIMA, 2020).

Vale ressaltar que o surgimento de clubes de ciências e feiras de ciências nascem nos Estados Unidos da América (EUA) por meio das ideias de Dewey, ao afirmar que o futuro da nossa sociedade dependia do aprofundamento do hábito científico da mente e que seria necessário descobrir como amadurecer esse hábito e como torná-lo eficaz para intervir nas problemáticas educacionais. Ao longo de sua carreira, Dewey preocupou-se com a democracia e integração entre teoria e prática (WESTBROOK, 2010).

Diante do exposto, a promoção de clubes e feiras de ciências foi avivada com o movimento de renovação de ensino denominado Escola Nova, que surgiu na Europa no fim do século XIX, e na década de 1920 chegou ao Brasil por intermédio de Anísio Teixeira, um dos grandes disseminadores dessa renovação, o qual considerou o método experimental em suas bases intelectuais, com a indissociabilidade entre teoria e prática, o que despertou seu interesse pela observação, experiência, culto da liberdade e das instituições democráticas (FREITAS; SANTOS, 2020).

Nesse contexto, o CCIUFPA, situado no estado do Pará, desenvolveu a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, permitindo uma maior visibilidade dessa região, com sua base metodológica pautada em um ensino de ciências com investigação, no qual os sócios-mirins aprendem a fazer fazendo por meio de um trabalho interativo com professores-estagiários e outros mais experientes (já formados-professores orientadores) com confiança em praticar um ensino que valorize tanto as experiências individuais quanto sócio científicas, para além do método propriamente dito (GONÇALVES, 2019).

Segundo a fundadora do CCIUFPA, as atividades de Iniciação Científica envolvem sócios-mirins e professores-estagiários em busca de uma formação humanística, crítica e cidadã. Nesse sentido, o CCIUFPA, desde sua criação aposta na Iniciação Científica precoce¹⁴, na formação de recursos humanos, no ensino com investigação, a partir de problemáticas sociais, científicas e tecnológicas (GONÇALVES, 2000; 2019).

Para Freitas e Santos (2020) um clube de ciências é um ambiente que reúne pessoas para discutir, fazer e comunicar ciências por meio de temáticas de interesses

¹⁴Termo utilizado por Gonçalves, para se referir à Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, praticada no CCIUFPA.

comuns, sem um currículo normatizado, pois este vai sendo construído ao longo do processo educativo. Faria e Silva (2022, p. 40) definem um clube “como um local de compartilhamento de conhecimentos que possibilita a troca de saberes, a investigação da natureza e dos fenômenos científicos, além de fornecer ferramentas para a atividade experimental”. Para esses autores, um clube de ciências é essencial que:

Proporcione a alfabetização científica e que estimule o senso crítico em relação à Ciência, favorecendo situações apropriadas para o aluno investigar, pesquisar, debater e pensar sobre questões científicas, éticas, morais no uso da ciência e das tecnologias. [...] a alfabetização científica auxilia para que os estudantes usem seus conhecimentos de sua vida diária, com objetivos de melhorar suas condições de vida. [...] as orientações de trabalho precisam ser suscetíveis a adaptações e orientar-se por temas determinados, mas que gerem o interesse dos alunos e contemplem as demandas da comunidade participante. Nessa lógica, compete ao professor possibilitar práticas que insiram os estudantes no aprofundamento de assuntos contextualizados que contemplem os objetivos dos clubes (FARIA; SILVA, 2022, p. 40-41).

Segundo os autores supramencionados, é necessário oportunizar a alfabetização científica aos alunos para que desenvolvam o pensamento crítico com relação aos conhecimentos científicos, despertando o interesse deles no ato de investigar, discutir e refletir sobre tais conhecimentos, possibilitando-lhes desenvolver práticas investigativas em temáticas relativas a situações cotidianas, de maneira contextualizada e interdisciplinar.

Nessa perspectiva, Adriano (2019, p. 34) afirma que clubes de ciências são “espaços propícios, laboratório de pensamento, que possibilitam aos alunos a liberdade de escolha de temas para pesquisas e o desenvolvimento de habilidades e atitudes”. Nesse caminho, para Schmitz (2017), um clube de ciências é definido como ambiente não formal de compartilhamento de saberes entre estudantes e professores, movidos pelo trabalho intelectual e com a finalidade da formação humana.

De modo similar, Rosito e Lima (2020) compreendem que um clube de ciências é um espaço não formal de aprendizagem, para desenvolver o pensamento científico e social por meio do educar pela pesquisa, do diálogo e do trabalho em grupo, sendo um espaço de contínuo incentivo à autogestão dos estudantes com atividades livres. Segundo as autoras, há alunos que realizam investigações, enquanto outros se dedicam a leituras de textos científicos, organização de eventos e construção de murais. Ressaltam ainda, que para além de realizar uma determinada atividade experimental, os alunos precisam exercitar a criticidade, tomar decisões, participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem numa perspectiva de uma educação para autonomia, com intuito de uma

formação integral dos alunos. A esse respeito, Demo (2011) explicita que educar pela pesquisa é:

Perspectiva fundamental da renovação do ambiente escolar acadêmico, centrado no aluno, que tem o direito de aprender bem. Essa renovação, porém, começa com o professor, pois não há condição mais promissora para fomentar boa aprendizagem do aluno do que o professor que sabe aprender bem. Essa ideia representa uma aposta no professor, propondo-lhe uma iniciativa de recuperação. Em vez do docente acanhado, preso a textos canônicos e estranhos, reproduzidor de apostilas e ordens, repetidor de aulas, busca-se um docente que tem voo próprio e comprometido com o voo próprio de seu aluno (DEMO, 2011, p. 77).

Segundo o autor supracitado, no educar pela pesquisa é importante que o professor tenha um ambiente propício no ato de ensinar, que seja compromissado, inspirador, criativo, libertador, atualizado, ou seja, aberto a mudanças educativas necessárias a um ensino que desperte o interesse e a motivação dos alunos no ato de aprender de maneira relevante, considerando-os protagonistas de sua aprendizagem, para que estes possam ter autonomia com seu próprio aprendizado.

Nesse aspecto, Gonçalves (2000) ao se referir ao CCIUFPA caracteriza-o como um laboratório pedagógico que propicia professores-estagiários praticarem a docência antecipada assistida e em parceria¹⁵ com sócios-mirins, por meio de um ensino com pesquisa em uma construção coletiva. Abreu *et al.* (2021a) consideram que clubes de ciências são ambientes educativos e formativos que proporcionam aos alunos da Educação Básica realizar atividades de Iniciação Científica por meio de aulas investigativas que os motivam aprender a linguagem da ciência de maneira eficaz, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem para uma formação cidadã.

Os clubes de ciências são ambientes de aprendizagens que possibilitam a realização da tríade pesquisa-ensino-extensão, abrindo possibilidades para a disseminação do conhecimento científico, por meio do compartilhamento de experiências, valorizando o trabalho em equipe, assim como oportuniza aos participantes uma educação contínua para o desenvolvimento de habilidades e competências, possibilitando sua inserção social no mundo contemporâneo (TREVISAN; LATTARI, 2000). Segundo Buch e Schroeder (2013), um clube de ciências ocorre:

¹⁵Expressão defendida por Gonçalves (2000), ao se referir à inserção dos estagiários no CCIUFPA, desde o início do curso de Licenciatura (por isto prática antecipada à docência), em parceria com um colega mais experiente (SCHÖN, 1992) sob orientação de um professor.

No contraturno, reunindo um grupo de estudantes interessados por ciências, seus temas e ações. Estes jovens, muitas vezes convidados pelo professor coordenador, podem pertencer a diferentes anos escolares. Entre as atividades poderão ser trabalhados, desde seu início, os princípios da Iniciação Científica, ou seja, é necessário que, num primeiro momento, sejam propostas problemáticas sobre um tema, materializando o conjunto de ações em um projeto (BUCH; SCHROEDER, 2013, p. 75).

Segundo os autores, um clube de ciências é um espaço educativo que reúne alunos de diferentes faixas etárias, professores, coordenadores, dentre outros convidados que estejam interessados em aprofundar estudos sobre ciências, por meio de temáticas, oportunizando os alunos os princípios da Iniciação Científica. Entendem como extensão da escola, sendo atividades oferecidas no contraturno escolar do estudante.

De acordo com Prá e Tomio (2014), um clube de ciências é um ambiente que possibilita investigações no ensino de Ciências acerca de problemáticas diversas. Já Schmitz e Tomio (2019, p. 312) entendem como “um meio específico de experiências de aprendizagem, compartilhado por participantes com interesses comuns e que funciona em uma escola ou universidade, acompanhando as trajetórias de vida dos estudantes”.

Vale destacar que Tomio e Hermann (2019) realizaram uma pesquisa acerca de clubes de ciências de escolas de países da América Latina, em que criaram um portal formando uma Rede Internacional de Clubes de Ciências (RICC)¹⁶ para mapear clubes de ciências distribuídos em doze países latinoamericanos, tais como: Argentina, Bolívia, Brasil, Cabo Verde, Chile, Colômbia, Equador, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela, no intuito de investigar modos de organização e compartilhar experiências formativas inovadoras em diferentes contextos educacionais. Para essas autoras os clubes de ciências são espaços de aprendizagens de importância para a educação científica de uma nação.

O Portal Rede Internacional de Clubes de Ciências é uma iniciativa de mobilização e divulgação social que permite pensar, de forma colaborativa e criativa, para além de nossas fronteiras (RICC, 2023), que divulga produtos educacionais e livros sobre clube de ciências, além de artigos, teses, dissertações, dentre outros. A seguir, apresento imagens de produtos educacionais (Figura 1) capas de alguns livros (Figura 2) sobre clubes de ciências divulgados pelo site.

¹⁶É uma das ações do Programa de Extensão “Educação em Ciências para o século XXI”, sob coordenação de Daniela Tomio, da Universidade Regional de Blumenau, SC, Brasil (RICC, 2023).

Figura 1 - Produtos educacionais sobre clube de ciências

Fonte: RICC (2023).

Figura 2 - Livros sobre Clube de Ciências

Fonte: RICC (2023).

Conforme Rosito e Lima (2020), os objetivos dos clubes de ciências são construídos a partir de interesses de seus participantes, da realidade sociocultural na qual estão inseridos e de seus princípios norteadores. São exemplos desses objetivos: incentivar os alunos à leitura de textos científicos; contextualizar os conceitos/fenômenos estudados; desenvolver argumentações lógicas mediante evidências; aprimorar a formação geral do aluno; desenvolver autonomia e capacidade de realizar trabalho cooperativo, assim como, mobilizar atributos que direcionam para a aprendizagem de conceitos científicos, que ajudarão os estudantes a manter um olhar mais compreensivo para os acontecimentos do mundo.

Lippert, Albuquerque e Lima (2019) consideram um clube de ciências como espaço que permite a participação ativa de licenciandos com alunos da Educação Básica de maneira proveitosa, e acrescentam que é importante:

Pensar em possíveis mudanças a serem implementadas não só para o momento de atuação no clube, mas também em futuras situações de ensino, quando estiverem em sala de aula. Portanto, a participação em clubes de ciências enriquece a formação tanto de alunos da Educação Básica como a de futuros professores, acadêmicos que se envolvem nessa atividade (LIPPERT; ALBUQUERQUE; LIMA, 2019, p. 159).

Nesse sentido, as atividades realizadas em clubes de ciências são primordiais quando realizadas com caráter investigativo, isto é, um ensino com investigação em que os alunos possam ser um sujeito ativo de sua aprendizagem para agir de modo a refletir, discutir, explicar, relatar, e não apenas manipular ou observar fatos e fenômenos. Para tanto, é necessário que o professor seja um mediador nesse processo, utilizando diferentes estratégias de ensino nas quais os alunos assumam o protagonismo do seu próprio aprendizado. Para Williams, Rockwell e Sherwood (2003), a investigação científica ajuda os alunos nos seguintes quesitos:

A fazerem gradualmente o trajeto do mundo da magia e do imprevisível para o mundo adulto dos fatos, informação e alegrias de verdadeira descoberta. As crianças vão desenvolver as suas capacidades de pensar, raciocinar e observar, que se revelarão valiosas em todos os aspectos das suas vidas (WILLIAMS; ROCKWELL; SHERWOOD, 2003, p. 11).

Tais investigações podem se iniciar em uma roda de conversa que permita aos alunos manifestarem seus conhecimentos prévios, estudos de temáticas científicas por meio de textos, filmes, revistas, etc., desenvolvimento de projetos, nos quais os estudantes possam problematizar temáticas, construir objetivos, desenvolver procedimentos

investigativos, analisar, discutir e refletir sobre resultados para responder a uma problematização e construir materiais para a comunicação dos resultados, por meio de recursos audiovisuais, como vídeos, *podcasts*, *banners*, *slides*, jornais para apresentar aos colegas em sala de aula, seminários, feira de ciências, entre outros. Desse modo, essa configuração se caracteriza como atividades de Iniciação Científica no contexto de clube de ciências.

Segundo Longhi e Schroeder (2012, p. 556) “a construção e manutenção de uma horta escolar poderia se transformar em um processo de Iniciação Científica, desde que envolvesse a discussão e o levantamento de problemáticas e hipóteses”, possibilitando aos estudantes da Educação Básica despertar a curiosidade em busca de soluções. Esses autores, ainda enfatizam que atividades de Iniciação Científica precisam estar “vinculadas a um conjunto de procedimentos na busca de respostas a questionamentos que conduzam os estudantes à prática do pensamento, a enxergar o mundo de outra forma” (LONGHI; SCHROEDER, 2012, p. 557). Para o envolvimento em atividades de Iniciação Científica, esses autores evidenciam que é essencial:

Estimular os estudantes a fazer e organizar seus próprios registros escritos, desenhos, imagens, e a construção de tabelas produz resultados expressivos para a aprendizagem e aquisição de habilidades científicas [...] podem ser de grande valia para a educação científica dos estudantes, tornando-se um processo permanente e de longa duração (LONGHI; SCHROEDER 2012, p. 557).

A prática de observação e de registros escritos, tanto em termos redacionais, quanto por meio de desenhos, fotos e imagens, podem gerar tabelas, gráficos, painéis e pôsteres, o que proporciona o desenvolvimento de habilidades acadêmicas várias, também de interpretação e análise das informações registradas.

Compreendo que é primordial que a educação considere as práticas investigativas no contexto social e científico, como oportunidades de combater a desinformação, *fake news*, a desvalorização da ciência, dentre outros aspectos. Tais práticas precisam ser efetivadas como uma prática sociocultural potencializadora, como um empreendimento no qual todos estejam envolvidos, como, a escola, as universidades e a sociedade de modo geral, pois isto pode resultar na melhoria da qualidade da vida e na divulgação de conhecimentos importantes para todos.

Carvalho (2020) enfatiza que o ensino de ciências por investigação é muito importante na prática do professor com intuito de criar um ambiente fecundo para que os

alunos possam ser responsáveis pela construção de seus próprios conhecimentos, como meio de impulsionar para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica.

Vale destacar que existem diferentes estratégias de ensino essenciais para um bom desenvolvimento de aulas de ciências, voltadas à construção do conhecimento de educar pela pesquisa, com alunos da Educação Básica. São assumidas/discutidas diferentes expressões para designar o ensino investigativo, por diferentes autores, como pode ser visto no quadro 3.

Quadro 3 - Diferentes termos de estratégias investigativas

TERMOS	AUTOR(ES)
Ensino de ciências por meio de projetos de investigação	Gonçalves (1981)
Ensino por descobrimento dirigido ou aprendizagem como investigação ou Investigação dirigida	Gil-Pérez e Valdés Castro (1996)
Ensino por pesquisa	Cachapuz, Praia e Jorge (2000); Gonçalves (2000)
Trabalhos de investigação ou processo de investigação orientada	Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007)
Investigação como uma atividade de ensino ou como guia de trabalho didático	Pozo e Crespo (2009); Parente (2012)
Educar pela pesquisa ou pesquisa na sala de aula	Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002); Moraes, Ramos e Galiuzzi (2004); Demo (2011); Rosito e Lima (2020)
Ensino com/por pesquisa e/ou investigação	Gonçalves (2000, 2021)
Investigação escolar	Cañal (1999, 2008)
Investigação em sala de aula	Sasseron e Machado (2017)
Ensino de ciências por investigação	Carvalho (2020); Antunes e Gibin (2021)

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Parente (2012).

Em consenso, esses autores mostram estudos que enfatizam a importância do trabalho interativo investigativo entre os pares aluno-aluno, professor-aluno e vice-versa, em que o protagonista da aprendizagem é o próprio aluno e o professor é o responsável pela mediação na construção do conhecimento, em diferentes níveis de dependência¹⁷ do professor pelo aluno.

Podem ser encontrados outros termos que expressam evidências de um ensino com/por pesquisa/investigação; práticas estas que são mais do que uma simples demonstração, longe daquela na qual o professor executa a atividade experimental e o

¹⁷Atividades investigativas orientadas do tipo “redescoberta”, a dependência da mediação do professor é maior, por exemplo do que as de resolução de problemas e, esta, maior do que as de projetos de pesquisa propriamente ditos, em que a autonomia de estudos e estratégias de pesquisa do aluno é muito maior. Neste último caso, o professor exerce o papel de orientador, realmente.

aluno apenas observa como um espectador. Assumo o termo ensino com investigação e/ou ensino com pesquisa na concepção de Gonçalves (2000) que se apresenta como possibilidades de compartilhamento de experiências, desenvolvimento cognitivo, aprimoramento de habilidades e competências para uma formação cidadã, crítica e reflexiva. Para Sasseron e Machado (2017), as atividades experimentais

Devem propor um problema aos alunos que permita deflagrar um processo de investigação. A pergunta que informará o problema é um elemento essencial para a boa realização da atividade, mas não é o único. Uma atividade experimental investigativa deve ser planejada de modo que os materiais estejam à disposição dos alunos e deve ser delimitada para que as principais variáveis com as quais se pretende trabalhar [...]. Isso implica que o planejamento deve cuidar do problema a ser proposto, dos materiais que se dispõem e das interações que os alunos tenham entre eles, com os materiais e com o professor (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 84).

Concordando com os autores acima, entendo que o planejamento prévio do trabalho investigativo em aula pode e deve incluir a participação dos estudantes, em grupos ou de forma coletiva com a classe toda. Digo isto porque os alunos devem estar tão envolvidos no planejamento do projeto que o entendam como realmente seu e não como uma tarefa que o professor quer que eles cumpram (GONÇALVES, 1981; 2000).

Nessa perspectiva, um clube de ciências pode proporcionar diversas experiências de ensino e aprendizagem por meio de práticas investigativas, com intuito de inovar e superar os modelos tradicionais de ensino, representando um ambiente profícuo de construção de conhecimentos, desenvolvimento de estudos e pesquisas em educação em ciências e matemática, e outras áreas de conhecimento, como disseminador de princípios, ideias e diferentes concepções (GONÇALVES, 2000).

De acordo com Parente (2012), no contexto de ausência de práticas investigativas em sala de aula, faz-se necessário dar importância ao processo formativo de professores de ciências, no qual se considere o ensino com investigação e a orientação didático pedagógica como uma perspectiva para a melhoria do ensino de ciências. É importante dizer que tal formação “requer bem mais do que uma aula investigativa por tema [...] o trabalho deve ser contínuo, e a metodologia de ensino por investigação dever ser uma prática habitual do professor” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 82).

Vale ressaltar que o CCIUFPA é um espaço educativo onde professores-estagiários desenvolvem atividades investigativas com sócios-mirins, desde o primeiro ano do Ensino Fundamental até a terceira série do Ensino Médio, oriundos de instituições públicas próximas ao Campus Universitário do Guamá (GONÇALVES, 2000). De acordo

com Paixão (2008, p. 23), os professores-estagiários “formam equipes interdisciplinares que, durante a semana, organizam práticas diferenciadas para trabalhar diversos temas – ciências, matemática, cultura, sociedade – nas manhãs de sábado, nas dependências da Universidade”.

Segundo Parente (2012, p. 61) o CCIUFPA “não é um espaço escolar, mas em uma de suas atividades envolve estudantes da Educação Básica e professores em formação, incentivando que estes realizem investigações”. Paixão (2008, p. 110) destaca que no CCIUFPA são desenvolvidos projetos de Iniciação Científica Infantojuvenil, emergindo “as compreensões sobre aspectos emocionais e afetivos que constituem as práticas pedagógicas e que representam conhecimentos legítimos sobre a prática docente”.

Nesse aspecto, atividades de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica em clubes de ciências contribuem para que os estudantes possam ser sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem, isto é, sejam construtores/protagonistas de seus próprios conhecimentos e, mesmo que ainda não tenham escolhido suas profissões, tenham possibilidades para aprender, viver e fazer ciências por meio de interações individuais e sociais (VYGOTSKY, 1995), entre alunos-professores, aluno-aluno e vice-versa, como uma forma de organização de conhecimentos mediante a resolução de problemas como um processo pelo qual o homem se relaciona com a própria natureza e a sociedade (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; CARVALHO, 2020).

Para realização dessas atividades de Iniciação Científica é necessário que o professor seja mediador e elabore um planejamento didático e pedagógico de modo associado com os estudantes, desenvolva atividades de investigação, permitindo a interatividade e a comunicação dos resultados em eventos científicos, tais como: feiras de ciências, gincanas científicas, mostras científicas, minicongressos, dentre outras estratégias de divulgação científica.

As feiras de ciências nasceram em consonância com os clubes de ciências, como local adequado para a exposição de atividades realizadas pelos alunos nas escolas e/ou espaços específicos para a execução de tais atividades, como mecanismos de divulgação científica. Dessa forma os clubes de ciências são parceiros e complementares às feiras de ciências há algum tempo (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

É importante ressaltar que as feiras de ciências surgiram por volta de 1928, nos Estados Unidos, em que o Instituto Norte-Americano da Cidade de Nova York assumiu a responsabilidade no intuito de estimular e promover a indústria doméstica norte-

americana. Esse mesmo Instituto patrocinou a primeira feira infantojuvenil, realizando-as anualmente, até serem assumidas pelo *Science Service*, sediado em Washington (EUA), entidade sem fins lucrativos destinada à divulgação científica (MASSARANI; DIAS, 2018).

No Brasil, as feiras de ciências surgiram na década de 1960 sendo inicialmente implantadas em São Paulo com apoio do IBECC, e também receberam apoio da imprensa paulista *Folha de São Paulo*, por intermédio de José Reis, cientista e jornalista, que mais fez pela divulgação científica no país, conseguindo aliar sua carreira de pesquisador com reputação internacional ao trabalho de explicar a ciência de modo didático através da imprensa, onde visitou e participou de inúmeras feiras de ciências em diferentes regiões brasileiras divulgando a ciência (MANCUSO, 1993; BONALUME NETO, 2002; MASSARANI; DIAS, 2018).

As feiras de ciências estão presentes em quase todos os estados do país, que no início, apesar de todos os esforços para um ensino de ciências com inovação, as apresentações dos trabalhos pelos alunos nas feiras ainda continuavam sendo realizadas por meio da experimentação simplista, como receitas prontas a serem seguidas ou apenas como fins demonstrativos, outras em nível mais elevado, por meio de uma investigação científica, e que são apresentadas principalmente por alunos da Educação Básica (MANCUSO, 1993; MANCUSO; LEITE FILHO, 2006; GONÇALVES, 2020).

Atualmente, no Brasil existe a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia conhecida como FEBRACE, que é promovida pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e realizada pelo Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSI-TEC). É um movimento criado para estimular a cultura investigativa, a criatividade, a inovação e o empreendedorismo na Educação Básica, no intuito de incentivar a realização de projetos e mostras científicas e tecnológicas nas escolas que alcança seu objetivo na mostra de projetos finalistas que ocorre anualmente em março desde 2003 (FEBRACE, 2023).

No estado do Pará, as feiras de ciências foram organizadas de maneira sistemática, inicialmente com a criação do CCIUFPA em 1979, como exemplo, a I Feira de Ciências do CCIUFPA, nesse mesmo ano, depois foi se expandindo com a realização da I Feira de Ciências da Cidade de Belém (FEICIBEL) realizada em 1984 e, a nível estadual, ocorreu a I Feira de Ciências do Estado do Pará (I FEICIPA) em 1989 realizada em Belém, organizada pelo CCIUFPA/NPADC, SEDUC e SEMEC. Esta era a ação-produto prevista no projeto Feiras Regionais e Estadual de Ciências (FREC). Na sessão de abertura deste,

ocorria o pronunciamento do Secretário Municipal de Educação de Breves (Ilha de Marajó), manifestando-se interesse em sediar a II FEICIPA; nesta, a função do NPADC foi o de assessoramento nos mais diferentes momentos: desde o início do deslançar do processo (reuniões com diretores de Escolas locais, distribuição e envio de materiais de divulgação etc.) até a instalação física, propriamente dita, da II FEICIPA (UFPA, 1991). Segundo Farias (2006) os eventos de feiras de ciências foram bem expressivos no Estado do Pará nas décadas de 1980 e 1990, com a criação do CCIUFPA, ainda acrescenta que:

As feiras de ciências podem contribuir para a socialização e troca de experiências de ensino-aprendizagem-conhecimentos com a comunidade, possibilitando uma ampliação da visão de mundo dos participantes, expositores e visitantes da feira, permitindo a divulgação dos resultados das pesquisas, troca de experiências entre os pares, como forma de validação do conhecimento (FARIAS, 2006, p. 9).

Nesse período, com o desenvolvimento dos projetos FREC e PIRACEMA: Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico no Pará (RPADC) organizados pelo NPADC/CCIUFPA, coordenado pela professora Terezinha Valim Oliver Gonçalves, ocorreram diversas feiras de ciências locais, regionais e estadual, além de realização de cursos para professores e implantação de Centros de Apoio ao Desenvolvimento Científico (CPADCs) e Grupos de Apoio ao Desenvolvimento Científico (GPADCs) que foram essenciais para a disseminação das ideias propostas pelo NPADC (GONÇAVES, 2000; BRABO, 2019).

Vale destacar que as FEICIPAs foram assessoradas pela equipe do NPADC até 2005, depois foram organizadas pela Secretaria Estadual de Educação do Pará (SEDUC/PA) até 2010, e logo após houve interrupção na realização destes eventos (BRABO, 2019).

A Feira de Ciência, Inovação e Tecnologia de Igarapé-Miri (FEICITI) que nasceu do crescimento e fortalecimento da Iniciação Científica em Igarapé-Miri, tendo como resultado várias ações relacionadas à educação em ciências na escola básica, que vinha ocorrendo de forma fragmentada nas escolas municipais, bem como em grupos independentes, devido a isso foi necessário sistematizar essas ações para que os projetos pudessem ter condições de continuidade no intuito de promover a divulgação científica em um evento que englobe todos os trabalhos aprovados, pois até então, ainda estava ocorrendo de forma isolada nas escolas públicas de Igarapé-Miri (FEICITI, 2023).

Outro exemplo, é a Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião do Baixo Amazonas-Pará (FECITBA), um evento institucional promovido pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e coordenação geral do Centro Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (CPADC), que tem como propósito: estimular atitude investigativa dos estudantes das escolas paraenses, em especial do Baixo Amazonas, por meio do desenvolvimento de projetos e atividades de Iniciação Científica na Educação Básica em diversas áreas de conhecimento; estimular o gosto pelas Ciências e Tecnologias educacionais e contribuir com melhorias no ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos e tecnológicos nas escolas; contribuir com a melhoria do ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos e tecnológicos, estimulando jovens talentosos a seguir carreira técnico-científica e à docência nessas áreas, dando ênfase à riqueza natural da nossa região (FECITBA, 2023).

Desse modo, é importante dizer que os trabalhos em feiras de ciências apresentam diferentes dimensões, que vão desde a mera reprodução de experimentos, maquetes e até investigações de nível conflitual, com relevância político-social (PEREIRA; OIAGEN; HENNIG, 2000). Para Gonçalves (2011), feiras de ciências são resultantes de processos educativos que envolvam aprendizagens por meio de um ensino com investigação, que possibilite aos alunos a aprender ciências de maneira potencialmente significativa, na busca de resolução de problemas do cotidiano, favorecendo o seu desenvolvimento intelectual e social, envolvidos o quanto antes em atividades de Iniciação Científica, podendo ocorrer diversas áreas do conhecimento, e que as feiras de ciências são lugares de comunicação de resultados de pesquisa como culminância de trabalhos.

Para Hartmann e Zimmermann (2009) as feiras de ciências são eventos de divulgação científica, onde os estudantes são a peça-chave para a comunicação de projetos de investigação que desenvolvem ao longo do ano letivo por meio de estudos, debates em grupo, pesquisas, levantamento de informações relevantes acerca da temática escolhida, interpretação e sistematização de tais informações, para então socializar os resultados construídos.

Para falar do que vem a ser divulgação científica, primeiramente é importante destacar que a palavra divulgação provém do verbo divulgar, de origem no latim *divulgare* que significa tornar conhecido, publicar, difundir, fazer-se popular, dentre outros, assim a divulgação científica é entendida como todas as maneiras de difundir e/ou tornar público o conhecimento científico (CUNHA, 2019). Nesse sentido, associo o papel social das feiras de Ciências à dupla ruptura da Ciência, defendida por Boaventura Santos,

ao dizer que a pesquisa inicia com um problema do cotidiano, em geral com explicações de consenso no meio em que ocorre, constrói conhecimento a respeito e só se efetiva, de fato, ao se tornar consenso no meio social novamente.

A divulgação científica apresenta diversos meios para comunicar a ciência, tais como: jornais, revistas, televisão, rádio, internet, dentre outros., bem como pode ocorrer em diferentes espaços, como em centros de ciência, museus, instituições de ensino e outros (CUNHA, 2019). Segundo essa autora, a divulgação científica perpassa o simples ato de aprender ciências, sendo necessário:

Proporcionar aos estudantes o acesso ao conhecimento historicamente produzido pelo homem e, nesse contexto, podemos inserir tudo aquilo que a ciência produz e o que é divulgado ao grande público, fazendo parte da cultura científica. Assim, compreender onde e como se faz ciência hoje e no passado é um elemento importante para a formação de um cidadão que sabe olhar a sua sociedade numa perspectiva mais abrangente (CUNHA, 2019, p. 10).

Nesse aspecto, percebo o quanto é importante primar por uma divulgação científica séria, comprometida, respeitosa, no intuito de uma socialização de informações pertinentes aos alunos que contribua para uma formação esclarecida, oportunizando o agir e pensar criticamente diante as situações do cotidiano para o exercício da cidadania.

Segundo Oliveira e Faltay (2020, p. 181), a divulgação científica precisa ser uma “ação de rotina, favorecendo um melhor aprendizado no ensino de ciências, por meio da participação ativa dos alunos, do trabalho em parceria com professores, e não apenas como simples observadores e/ou apresentadores em feiras de ciências”.

Nesse sentido, compreendo que é fundamental o envolvimento de alunos em clubes de ciências ou ambiente escolar, participando de atividades de Iniciação Científica, na promoção de feiras de ciências como mecanismos de melhoria no processo de ensino e aprendizagem em ciências.

Esse processo de Iniciação Científica, que envolve planejar e pesquisar a partir de um problema do cotidiano do aluno e comunicar o aprendizado no meio social, contribuindo com a divulgação do conhecimento e dos procedimentos de sua construção tem por objetivo, como dito, além da aprendizagem interativa e protagonista do estudante, a sua formação crítica como cidadão. Em meu entender, essa perspectiva soma à cultura científica valores da cultura humanística, o que passo a discutir a seguir.

Cultura Científica e Humanística no Ensino de Ciências

Nesta subseção, em diálogo com a literatura, apresento o conceito de cultura de uma forma geral, sobre o qual construo compreensões para discutir aspectos da Cultura Científica e Humanística no Ensino de Ciências. A palavra cultura tem origem latina que deriva do verbo *colere*, que significa cultivar. Existem duas concepções recorrentes, “a primeira concepção de cultura remete a todos os aspectos de uma realidade social; a segunda refere-se mais especificamente ao conhecimento, às ideias e crenças de um povo” (SANTOS, 2009, p. 23).

Nesse sentido, segundo o autor supramencionado essas concepções, embora apareçam distintas, estão imbricadas, uma vez que as pessoas imersas em contextos sociais diversos, desenvolvem e refletem características, identidades, subjetividades, pensamentos e valores próprios, construindo ao mesmo tempo suas individualidades e coletividades de maneira complexa. Conforme o pensamento de Morin (2019), a racionalidade, aberta por natureza, conversa no ir e vir de ideias com situações reais e, considera na construção dos argumentos a subjetividade, a afetividade e a vida, sem deixar de reconhecer os limites da lógica, do determinismo e do mecanicismo.

Desse modo, compartilho de tais pensamentos, pois a cultura como um sistema complexo não pode ser considerada de maneira dissociada, pois “a humanidade é uma entidade planetária e biosférica. O ser humano, ao mesmo tempo natural e sobrenatural, deve voltar às fontes da natureza viva e física, de onde emerge e da qual se distingue pela cultura, pensamento e consciência” (MORIN, 2016, p. 110).

A cultura científica por meio de métodos, teorias e descobertas, promove conhecimentos aos estudantes para compreender os fenômenos naturais em contextos locais e globais. Eles aprendem a observar, formular hipóteses, analisar, fazer interpretações e reflexões, desenvolvendo habilidades importantes para a resolução de problemas e a construção do pensamento crítico. Além disso, o ensino de ciências tem a finalidade de formar cidadãos para uma cultura científica efetiva. Nesses termos, Vogt (2003) menciona que a expressão cultura científica é uma vantagem uma vez que:

O processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história (VOGT, 2003, p. 2).

Nesse sentido, na cultura científica, faz-se necessário que cientistas, pesquisadores, professores e alunos se envolvam na promoção e disseminação do conhecimento científico. Entretanto, é fundamental que os avanços científicos sejam compartilhados de maneira acessível com o público geral para que compreendam e se tornem corresponsáveis nesse processo. Nesse contexto, Vogt e Morales (2018) definem a cultura científica como:

uma forma de cultura, ou um modo de vida [...] tal que a relação entre natureza e cultura se vê continuamente alterada pela dinâmica do conhecimento científico, pelas tecnologias e pela inovação, produzindo um novo conceito misto de cultura e natureza na dimensão do conhecimento de ciência e de cultura. Ou, se preferir, a novidade continuamente renovada de uma natureza cultural e, inversamente, de uma cultura natural (VOGT; MORALES, 2018, p. 3-4).

Nesse sentido, a valorização e o apoio à ciência devem ser prioridade em todas as instâncias, uma vez que a cultura científica é dinâmica, em razão do conhecimento científico que se encontra em constante movimento evolutivo em prol da qualidade da vida. Para Vogt (2010), a ciência e suas aplicações contribuem para a busca dessa qualidade de vida, conforme o excerto a seguir.

Buscar a qualidade de vida com auxílio da ciência e de suas aplicações é, nesse sentido, orientá-las para o compromisso com o bem-estar social e com o bem-estar cultural das populações dos diferentes países que se desenham nas redondezas do planeta. O bem-estar cultural é, assim, um conceito e um estado de espírito que se caracteriza pelo conforto crítico da inquietude gerada pela provocação sistemática do conhecimento (VOGT, 2010, p. 2).

Compreendo que esse estado de espírito se desenvolve pela interação individual e coletiva que é provocada pela inquietude gerada no dinamismo da construção e reconstrução do conhecimento científico no contexto social. Isto de fato ocorre se forem consideradas as experiências humanas, a afetividade, a valoração ética e moral, o respeito à diversidade e à pluralidade de ideias, crenças, opiniões na vida em sociedade. Destaco que, embora esteja tratando da cultura científica, estes elementos, são constituintes da interconexão que existe entre a cultura científica e a humanística.

A cultura humanística trata de valores, concepções, conhecimentos que favorecem a compreensão das experiências humanas, do pensamento, das narrativas, contribuindo para a formação crítica e reflexiva do cidadão e para o desenvolvimento de uma sociedade compromissada com o bem-estar das pessoas. Nessa perspectiva, Morin (2012) explicita

a cultura humanística como uma “cultura genérica que, pela via da filosofia, do ensaio, do romance, alimenta a inteligência geral, enfrenta as grandes interrogações humanas, estimula a reflexão sobre o saber e favorece a integração pessoal dos conhecimentos” (MORIN, 2012, p. 17).

Nesse sentido, a cultura humanística convida à reflexão de questões morais e éticas, isto é, a condição humana na contemporaneidade se encontra desligada da tríade indivíduo/espécie/sociedade que oculta o próprio ser humano. Desse modo, quando os alunos são expostos às atividades que envolvam aspectos literários, filosóficos e artísticos eles são provocados a refletir sobre o seu próprio ser, como ele se comporta na sociedade e como ela afeta sua condição humana (MORIN, 2012). Tais reflexões trazem contribuições essenciais para o conhecimento da condição humana, como explicitado no excerto a seguir.

Seria preciso conceber uma ciência antropológica religada, que concebesse a humanidade em sua unidade antropológica e em suas diversidades individuais e culturais [...]. Trata-se, enfim, de demonstrar que, em toda grande obra de literatura, de cinema, de poesia, de música, de pintura, de escultura há um pensamento profundo sobre a condição humana (MORIN, 2012, p.41; 43).

Nessa perspectiva, as linguagens artísticas e outras formas de expressão são fundamentais na disseminação e na conservação da cultura humanística. Elas permitem explorar diferentes perspectivas das experiências humanas, promovendo a conscientização do ser inacabado e da historicidade humana, considerando as questões éticas e morais que formam comportamentos e ações humanizadas para a construção de uma sociedade mais justa, inclusiva e afetiva.

Portanto, a cultura científica e a humanística estão interconectadas para proporcionar uma formação integral aos estudantes por meio de uma abordagem interdisciplinar, oportunizando-lhes enfrentar os desafios e compreender a complexidade da experiência humana. É importante que ambas sejam valorizadas e promovidas em qualquer comunidade que tenha como foco a evolução individual e coletiva.

No ensino investigativo, considerados especialmente os temas sócio científicos, os procedimentos de pesquisa de natureza humanista (entrevistas, interações coletivas, dentre outras, que exigem sugerir, debater, tirar conclusões, ouvir o outro e respeitar opiniões divergentes, planejar coletivamente) estão intimamente associados a procedimentos científicos.

A seguir apresento os caminhos metodológicos, a sistematização e o processamento das informações obtidas, no campo de pesquisa, em busca de responder os questionamentos que originam minha pesquisa e alcançar os objetivos propostos.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

Nesta investigação, assumo a pesquisa qualitativa na modalidade narrativa, no seu “espaço tridimensional de investigação narrativa e as ‘direções’ para as quais caminhem – introspectiva (condições internas), extrospectiva (condições existenciais – meio ambiente), retrospectiva e prospectiva (temporalidade) e situada em algum lugar” (CLANDININ; CONNELLY, 2015, p. 84-85). Esse espaço tridimensional é criado por meio do conjunto de relações: pessoal e social (interação), passado, presente e futuro (continuidade) combinados à noção de lugar (situação).

Segundo os autores, na pesquisa narrativa é primordial que a escrita de um texto de pesquisa leve em consideração “tanto questões pessoais quanto sociais, olhando-se interna e externamente, abordando questões temporais não apenas para o evento, mas para seu passado e seu futuro” (CLANDININ; CONNELLY, 2015, p. 84-85). Para tanto, nesta pesquisa, investigo em documentos institucionais e produções científicas, ações, pensamentos, concepções, modos de ser e fazer a Iniciação Científica no CCIUFPA, pois a pesquisa narrativa favorece a busca de compreensões, ao analisar “documentos de um período já transcorrido, esperando que se continuem no presente e projetando-as ao futuro” (GONÇALVES, 1999a, p. 10). A pesquisa documental caminha por “entre narrativas” documentadas em tempos e espaços distintos.

Clandinin e Connelly (2015, p. 48) ressaltam que “a vida é preenchida de fragmentos narrativos, decretados em momentos históricos de tempo e espaço, e refletidos e entendidos em termos de unidades narrativas e descontinuidades”. Desse modo, a narrativa é a melhor maneira de representar e compreender a experiência humana, individual ou coletiva, relatada oralmente ou documentada por meio de relatórios, cartas, escritos científicos ou projetos educacionais, dentre outras formas de registro.

Nesse aspecto, investigo em documentos institucionais e produções científicas do CCIUFPA, num caminhar por entre narrativas, buscando evidências de maneira explícita ou implícita para compreender a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica vivenciados pelos sócios-mirins e professores-estagiários que ali tiveram a oportunidade de viver experiências formativa por meio de programas e atividades investigativas.

Os documentos institucionais são situados no tempo, produzidos ao longo dos 40 anos do clube de ciências, em geral de natureza coletiva, diferentemente das produções científicas, publicadas em eventos e periódicos científicos, ou defendidas perante uma

banca de doutores e produzidas sob orientação. Assim, constituem-se documentos produzidos por pesquisadores, por meio de análises e discussões teóricas distintas.

Na pesquisa narrativa “as pessoas são vistas como a corporificação de histórias vividas. Mesmo quando os pesquisadores narrativos estudam histórias institucionais”, como é o caso desta pesquisa, “as pessoas são encaradas como vidas compostas que constituem e são constituídas por narrativas sociais e culturais”. Ainda segundo os autores, “a contribuição de uma pesquisa narrativa está mais no âmbito de apresentar uma nova percepção de sentido e relevância acerca do tópico da pesquisa, do que em divulgar um conjunto de declarações teóricas que venham somar ao conhecimento da área” (CLANDININ; CONNELLY, 2015, p. 75).

De acordo com Clandinin e Connelly (2015, p. 133), na pesquisa narrativa, os vários tipos de registros são denominados de textos de campo, “porque são criados, não são encontrados e nem descobertos, pelos pesquisadores, com o objetivo de representar aspectos da experiência de campo”. No caso desta pesquisa, os documentos e publicações foram criados pelo coletivo do clube de ciências, ao longo de sua história.

Existe uma diversidade de textos de campo para serem utilizados e entrelaçados na pesquisa narrativa por parte dos pesquisadores narrativos, como por exemplo: “histórias de professores, escrita autobiográfica, escrita de diários, notas de campo, cartas, entrevistas de pesquisas, histórias de famílias, documentos, fotografias, caixas de memórias, e outros artefatos pessoais-sociais-familiares e as experiências de vida” (CLANDININ; CONNELLY, 2015, p. 134). Todos esses instrumentos podem resultar em textos de campo de relevância para a pesquisa narrativa.

O *lócus* dessa pesquisa é, pois, o CCIUFPA, situado na capital do Pará, Belém, região norte do Brasil. Atualmente, é uma subunidade complementar acadêmica do Instituto de Educação Matemática e Científica - IEMCI (UFPA, 2018). Esse espaço educativo-formativo foi escolhido, nesta investigação, por ser um ambiente singular no desenvolvimento de atividades de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica e formação de professores no estado do Pará há mais de quatro décadas.

Investigar o percurso histórico do CCIUFPA com olhar para a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, ajudou-me a realizar, progressivamente, uma imersão nos arquivos deste *lócus* de pesquisa que se encontravam bem conservados, apesar de um período de quatro décadas. Lá encontrei atas, diários, revistas, certificados, recortes de jornais, projetos, relatórios, isto é, uma história em processo, das experiências vividas por

peessoas que ali se realimentaram/realimentam de princípios norteadores de formação científica, crítica e humanizadora.

De maneira reflexiva, busco responder à seguinte questão de pesquisa: *Em que termos se configura a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica no Clube de Ciências da UFPA?* Tenho como principal objetivo compreender a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica por meio de análise de documentos institucionais e produções científicas no marco temporal de 1979 a 2019, para explicitar os princípios educativos desenvolvidos no CCIUFPA, com vistas a caracterizar, historicamente, este espaço educativo e contribuir com a educação em ciências em outros espaços educacionais.

Construo as seguintes questões orientadoras para a construção desta tese:

Que fundamentos teóricos estão expressos ou subjacentes em documentos institucionais e produções científicas do CCIUFPA sobre ações planejadas e realizadas relativas à Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica?

O que dizem documentos institucionais e produções científicas e sobre as ações realizadas no Clube de Ciências no período investigado?

Que princípios educativos praticados pelo Clube de Ciências da UFPA podem ser sintetizados/sistematizados ao longo de sua existência relativos à Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica?

Nessa perspectiva, defendo a tese de que *a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, no CCIUFPA, se configura por meio do trabalho investigativo interativo, interdisciplinar e reflexivo, a partir de situações do cotidiano, interligando a cultura científica e humanística, com vistas à formação cidadã crítica.*

Desse modo, a primeira ação de pesquisa foi conhecer o acervo do CCIUFPA para visualizar de maneira geral os documentos ali existentes. Assim, eu, outra pesquisadora e duas bolsistas envolvidas em projetos de pesquisa sobre este espaço, com objetos singulares de investigação, sistematizamos a documentação existente.

Nesse sentido, com foco na Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica desenvolvida no CCIUFPA, utilizei como critério de seleção o percurso histórico do CCIUFPA de quatro décadas (1979-2019). Para a constituição do material de pesquisa, foram selecionados os seguintes documentos institucionais: projetos, desde a criação do CCIUFPA e seus relatórios finais; as produções científicas, como dissertações e teses realizadas no/sobre esse espaço educativo, registradas no Portal da CAPES, artigos em atas de eventos científicos nacionais e internacionais e artigos em periódicos da CAPES

sobre educação em ciências (Ciências, Biologia, Física e Química) realizados no/sobre o clube de ciências investigado.

Vale ressaltar que foi realizada a seleção de projetos e relatórios finais do período de 1979 a 1997 do acervo do CCIUFPA. Em razão da COVID-19 e o consequente isolamento social, optei por utilizar as produções científicas (dissertações, teses, artigos em anais de eventos científicos e artigos em periódicos) a partir de 2000 que, juntamente com os documentos institucionais selecionados perfazem as quatro décadas de investigação aqui empreendida.

Após essa contextualização, apresento como os documentos do CCIUFPA foram selecionados, sistematizados e preparados para serem processados no *software* IRAMUTEQ e depois analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), apresentando de forma sucinta as aproximações e distanciamentos do uso *software* IRAMUTEQ com ATD.

Os materiais empíricos foram selecionados, organizados, sistematizados e processados no *software* IRAMUTEQ, cuja nomenclatura significa *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (Interface de R para análises multidimensionais de *corpus* textual) que está ancorado no *software* R e na linguagem *python*. Por meio desse *software*, a distribuição do vocabulário pode ser organizada de maneira compreensível e visualmente clara, com representações gráficas conforme as análises utilizadas (RATINAUD, 2014; SALVIATI, 2017; CAMARGO; JUSTO, 2021).

No *software* IRAMUTEQ, um grupo de textos a respeito de uma determinada temática reunidos em um único arquivo de texto, é denominado *corpus* textual, que é organizado em segmentos de texto (ST) que se constituem excertos de texto, na maior parte das vezes, do tamanho de três linhas, dimensionadas pelo próprio *software* em função do tamanho do *corpus*. Os ST são considerados o ambiente das palavras sobre os quais incidem o processamento das análises estatísticas do *software* (SALVIATI, 2017; CAMARGO; JUSTO, 2021).

Buscando associar o processo de tratamento de texto realizado pelo *software* com a ATD, destaco que nesta, o *corpus* refere-se ao “conjunto de documentos que representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis requer uma seleção e delimitação rigorosa” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 38), isto é, o *corpus* da ATD é formado de produções textuais, cujo *software* auxilia o pesquisador, pelo elevado volume de informações, no tempo de investigação considerado.

Os textos na ATD são produções linguísticas (produções que expressam discursos) que se referem a um determinado fenômeno investigado e que têm origem em um certo tempo, num determinado contexto. O primeiro passo do ciclo de análise é a desconstrução e a unitarização do *corpus*, que consiste num processo de desmontagem/desintegração/fragmentação dos textos. A partir dessa desconstrução surgem as unidades de análise, isto é, as unidades de significados ou de sentido. Vale ressaltar que “é o próprio pesquisador quem decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultarem unidades de análise de maior ou menor amplitude” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 40).

De modo similar, o *software*, procede à unitarização, cabendo ao pesquisador, proceder à categorização. Apresento sucintamente no quadro 4 a relação entre *software* IRAMUTEQ e Análise Textual Discursiva (ATD).

Quadro 4 - Relações entre *software* IRAMUTEQ e ATD

TERMOS	IRAMUTEQ	ATD
<i>Corpus</i>	Conjunto de textos organizados para processamento pelo <i>software</i> (textos/recortes)	Conjunto de documentos (textos)
Excerto/Trecho de textos	Segmentos de Texto (ST)	Excertos
Textos	Conjunto de Segmentos de Texto (ST)	Produções que expressam discursos

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Camargo e Justo (2021) e Moraes e Galiuzzi (2016).

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2016), os textos que compõem o *corpus* da análise podem ser construídos particularmente para uma determinada pesquisa: transcrições de entrevistas, registros de observação, depoimentos produzidos por escrito, anotações e diários diversos, assim como podem ser documentos existentes: relatórios, publicações de variada natureza – editoriais de jornais e revistas, resultados de avaliações, atas de diversos tipos, fotografias, entre muitos outros documentos. De modo similar ocorre com o material que pode ser processado pelo IRAMUTEQ.

Segundo Camargo e Justo (2021), o *corpus* é um conjunto de textos construídos pelo pesquisador, para análise. Nesse sentido, os documentos institucionais (projetos e relatórios) e produções científicas (dissertações, teses, artigos em anais de eventos e periódicos) constituem o *corpus* textual desta investigação. Segundo esses autores, existem cinco possibilidades de análises do *corpus* textual pelo *software* IRAMUTEQ:

i) *Estatísticas Clássicas* - são aquelas que identificam a ocorrência das palavras, frequência média e *hapax*, todas as formas com frequência igual a 1. De acordo com o tipo gramatical em que pesquisa o vocabulário e reduz as palavras com base em suas raízes (lematização), cria o dicionário de formas reduzidas, identifica formas ativas - são todas as formas principais do *corpus*, tais como, os verbos, adjetivos, advérbios, substantivos; e formas suplementares do *corpus*, tais como, os pronomes, artigos, conjunções, preposições e outras formas suplementares;

ii) *Pesquisa de Especificidades* - a partir de segmentação definida do texto;

iii) *Classificação Hierárquica Descendente* (CHD) - o conjunto dos textos selecionados para a pesquisa, são transformados em Segmentos de Texto (ST) que são classificados em função dos seus respectivos vocabulários e o conjunto deles é repartido em função da frequência das formas reduzidas, conforme o método descrito por Reinert;

iv) *Análise de Similitude* - baseia-se na teoria dos grafos, permitindo identificar as conexões entre as palavras presentes no texto;

v) *Nuvem de Palavras* - agrupa as palavras e as organiza em função da sua frequência.

De fato, a utilização desta ferramenta foi uma aliada no processamento do grande volume de informações geradas pelos materiais selecionados. Entretanto, ressalto que para esta investigação foi considerada, a análise de similitude resultante do processamento do *corpus* de pesquisa processado pelo *software*.

A Análise de Similitude é usada por pesquisadores das representações sociais permitindo “identificar as coocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre as palavras” (SALVIATI, 2017, p. 69), possibilitando identificar a estrutura de um determinado *corpus* textual, diferenciando as partes função das variáveis descritivas presentes nas análises que podem ser identificadas e interpretadas pelo pesquisador mediante seu objeto de estudo.

Vale ressaltar que a Análise de Similitude é um elemento analítico que utilizo associado com a ATD e a pesquisa narrativa, com olhar para a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica no CCIUFPA, ao longo de quatro décadas. Além disso, realizei um levantamento de informações relacionadas com a associação do *software* e ATD, e nos estudos encontrados os autores destacam em suas análises, a utilização da CHD (Classificação Hierárquica Descendente) (RAMOS; LIMA; AMARAL-ROSA, 2018; LIMA; AMARAL-ROSA; RAMOS, 2021). Com base nas informações da literatura pertinente, ainda são poucos os trabalhos realizados com a associação do

software com a ATD utilizando diferentes tipos de análises, especialmente com foco na Análise de Similitude, como foi minha opção.

No *software* IRAMUTEQ, para a análise de similitude são exigidos alguns parâmetros em que se utiliza um menu de preferências. Após a escolha das opções desejadas neste menu, aparece uma janela de opções de formas (palavras). Este menu é composto de três partes: lista das formas; configurações gráficas e ajustes gráficos. A lista das formas (palavras) e as suas frequências são apresentadas à esquerda deste menu. Por *default* a lista das formas estão todas selecionadas, porém o pesquisador pode selecionar as formas desejadas conforme seu objeto de investigação, segurando-se a tecla CTRL enquanto clica com o *mouse* (SALVIATI, 2017). Entretanto, essas palavras aparecem conforme suas maiores frequências no *corpus* de análise.

Depois da escolha dos parâmetros, clica-se em “OK”, sendo necessário aguardar para a finalização do processamento da análise. A seguir, apresento cada um dos parâmetros da análise de similitude passíveis de configuração, conforme Salviati (2017, p. 70-71), como pode ser observado no quadro 5.

Quadro 5 - Parâmetros e funcionalidades para Análise de Similitude

PARÂMETROS	FUNCIONALIDADES
Escore	Permite escolher o tipo de índice utilizado (coocorrência por <i>default</i>).
Apresentação	Modo de apresentação dos dados. As opções são aleatórias <i>random</i> , <i>cercle</i> , <i>Fruchterman Reingold</i> , <i>Kamaad-Kawai</i> , <i>Graphopt</i> .
Tipo de Gráfico	Escolha do método de apresentação do gráfico. Estático: produz uma imagem com o formato png ou svg. Dinâmico: utiliza a interface tk do gráfico. Esta interface permite editar o gráfico no próprio aplicativo, reorganizando os vértices, girando e centralizando, mudando cores dos vértices e etc. 3D: produz um gráfico a três dimensões que se abre numa janela “rgl”.
Formato de imagem	Permite salvar a imagem estática em dois tipos de formatos png ou svg que podem ser editados pelos programas de edição de imagem tais como Corel Photopaint ou Adobe Photoshop.
Árvore máxima	Calcula a árvore máxima.
Bordas limítrofes	Permite colocar ou eliminar as arestas para as quais o valor do índice é inferior ou igual ao limite escolhido.
Texto sobre os vértices	Afixa o texto sobre os vértices dos gráficos.
Texto sobre as arestas	Afixa o texto sobre as arestas do gráfico.
<i>Edge curved</i>	Cantos arredondados.
Tamanho do texto	Permite indicar o tamanho da fonte desejada.
Comunidades	Permite o cálculo das comunidades.
Halo	Representa as comunidades coloridas.

Fonte: Elaborada pela autora, conforme Salviati (2017).

Após a preparação e processamento do *corpus* textual, ele é partido em segmentos de textos pelo *software* IRAMUTEQ, e é sobre esse *corpus* que incide a ATD mediante a impregnação e interpretação do pesquisador, que gera as categorias emergentes de análises. Nesta investigação, as análises do *corpus* e dos grafos de similitude foram realizadas por meio da ATD.

A associação da ferramenta IRAMUTEQ e a ATD é concretizada por meio da análise de um conjunto de documentos institucionais e produções científicas do CCIUFPA. Esse processo culmina em uma produção de metatextos que pode ser descrita como no excerto a seguir. Trata-se de

Um processo emergente de compreensão, que se inicia com um movimento de desconstrução, em que os textos do *corpus* são fragmentados e desorganizados, [...], com emergência de novas compreensões que, então, necessitam ser comunicadas e validadas cada vez com maior clareza em forma de produções escritas (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 41).

A ATD ancora-se em pressupostos da Fenomenologia, da Complexidade e da Hermenêutica na perspectiva de buscar compreensões de fenômenos qualitativos. É “uma metodologia de análise textual de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 13). Os autores acrescentam ainda que:

A ATD parte de um conjunto de pressupostos em relação à leitura dos textos examinados. Os materiais analisados constituem um conjunto de significantes. O pesquisador atribui a eles significados a partir de seus conhecimentos, intenções e teorias. A emergência e comunicação desses sentidos e significados são os objetivos da análise (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 38).

Nesse sentido, a ATD se caracteriza como um processo singular e dinâmico para criar novos/outros sentidos e significados, de modo tal que, o caminho construído “confere ao pesquisador ampla liberdade de criar e de se expressar” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 188).

Segundo os autores, a ATD organiza seus argumentos em torno de quatro focos essenciais, tais como: i) desmontagem ou fragmentação dos textos - processo de desconstrução e unitarização; constitui-se na busca e reconstrução de uma multiplicidade de sentidos que todo texto possibilita; ii) categorização - processo de estabelecimento de relações constituindo um processo de classificação em que elementos de base (unidades de significado) são ordenados em conjuntos lógicos abstratos, permitindo o início de um

processo de teorização em relação aos objetos investigados; iii) captação do novo emergente - expressão das compreensões atingidas, intensa impregnação nos materiais da análise, resultando na construção de metatexto; e iv) comunicação.

A utilização do *software* IRAMUTEQ associada à ATD é possível devido ao *software* ser uma ferramenta de suporte ao método e não corresponde a um método *per se*, isto é, o *software* não é um método analítico. Ele processa os textos, de diferentes modos, incluindo a apresentação de grafos de similitude, minha opção nesta pesquisa. Dessa maneira, vale ressaltar que o pesquisador é o responsável pelas interpretações das informações, conforme a intencionalidade de sua investigação (MORAES; GALIAZZI, 2016; RAMOS; LIMA; AMARAL-ROSA, 2018; AMARAL-ROSA; LIMA; RAMOS, 2019; GALIAZZI; LIMA; RAMOS, 2020; GALIAZZI; RAMOS; MORAES, 2021; GALIAZZI; SOUSA, 2022).

O *corpus* de pesquisa e o processamento para as análises foram feitas mediante “as exigências e possibilidades do *software* em questão” e que a escolha do uso do *software* IRAMUTEQ é devido ao fato de esta ferramenta possibilitar uma maior otimização para o processamento das informações, com relação aos movimentos da ATD de forma manual, especialmente pelo grande volume de informações no tempo considerado para a pesquisa. Os referidos autores explicitam que a ocasião não é provocar rivalidades entre os procedimentos manuais e tecnológicos de análise de informações qualitativas, mas a relevância dessa aproximação “é o esforço para considerar os limites que um *software* pode contribuir para os processos de análise historicamente realizados com sucesso, como é o caso da ATD, e apontar novas perspectivas para a área do ensino e/ou educação” (RAMOS; LIMA; AMARAL-ROSA, 2018, p. 509 e 512).

Ainda segundo esses autores, uma das principais contribuições dessa associação do *software* com a ATD são destacadas no trecho a seguir.

Todas as análises de dados textuais possíveis são realizadas com extrema agilidade, particularidade que auxilia o pesquisador qualitativo, que, via de regra, necessita despender energia por incontáveis horas/dias com grandes volumes de informações para extrair dados passíveis de interpretação (RAMOS; LIMA; AMARAL-ROSA, 2018, p. 512).

Nesse sentido, segundo esses autores, é perceptível que a ferramenta auxilia na rapidez do processamento das informações a serem analisadas sob a ótica da ATD, além de proporcionar novas/outras formas de interpretar e fazer relações que podem passar despercebidas mediante o processo analítico artesanal/manual pela ATD. Esta foi a forte

motivação para o uso do *software*, considerando o grande volume de documentos textuais constituintes do corpus de pesquisa sobre a Iniciação Científica no CCIUFPA. Para Salviati (2017), o *software* IRAMUTEQ é uma ferramenta de processamento de informações que explicita suas contribuições da seguinte maneira:

O uso de novas técnicas para manipular e apresentar grandes volumes de dados leva a novas possibilidades de análise – pois construir uma representação, naturalmente, é propor uma interpretação. Esse *software* possibilita identificar o contexto em que as palavras ocorrem. Ele executa análise lexical do material textual e particiona o texto em classes hierárquicas, identificadas a partir dos segmentos de textos que compartilham o mesmo vocabulário, facilitando, assim, o pesquisador conhecer seu teor (SALVIATI, 2017, p. 4).

Desse modo, com o grande volume de informações constituinte do *corpus* investigativo e com a finalidade de alcançar os objetivos da investigação, organizei as informações em dois procedimentos com apoio do *software* IRAMUTEQ para a realização das análises pela ATD, os quais descrevo a seguir.

Procedimento I - Documentos Institucionais

No primeiro procedimento, fiz o levantamento do material do acervo do CCIUFPA e organizei por tipos de documentos em ordem cronológica, tais como: projetos (P) e relatórios finais (R). Depois, foi feita a digitalização, que foi interrompida em março de 2020, devido à pandemia da COVID-19, causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2 (WHO, 2021) e a consequente impossibilidade de frequentar o espaço para o acesso ao acervo histórico do CCIUFPA.

Entretanto, ressalto que consegui, em tempo hábil, selecionar o material do acervo para esta investigação do período de 1979 a 1997. A partir desse período não tive mais acesso às informações de projetos e relatórios do CCIUFPA. Entretanto, considere que as publicações científicas (teses, dissertações e artigos em atas de eventos científicos e artigos em periódicos) produzidas nas etapas posteriores, apresentam informações pertinentes acerca do objeto de minha pesquisa, ou seja, sobre a Iniciação Científica realizada no CCIUFPA. O armazenamento da digitalização desses documentos foi feito em uma conta específica no *Google Drive*¹⁸. Desse modo, constituí um acervo que me dá

¹⁸É um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos apresentado pela empresa *Google* em 24 de abril de 2012. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=Google+Drive&oq=Google+Drive>

informações sobre os quarenta anos de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, posta em prática nesse espaço educativo.

Em seguida, selecionei quatro projetos encontrados no acervo do CCIUFPA, codificados da seguinte maneira: P1, P2 e P3a e P3b e quatro relatórios finais: R1, R2, R3 e R4, que denomino de documentos institucionais para leitura completa (Quadro 6).

Quadro 6 - Documentos Institucionais (projetos e relatórios)

CÓDIGO	DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS/ANO
P1	Projeto de Criação do Clube de Ciências da UFPA (1979)
P2	Projeto Laboratório de Ciências e Matemática (1984/1986)
P3a	Projeto PIRACEMA: Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico no Pará (RPADC) – PIRACEMA I (1991)
P3b	Projeto PIRACEMA: Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico no Pará (RPADC) – PIRACEMA II (1992)
R1	Relatório Final do Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará (1985)
R2	Relatório Final do Projeto Laboratório de Ciências e Matemática (1989)
R3	Relatório Final do Projeto Feiras Regionais e Estadual de Ciências: uma proposta para a interiorização da melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará – FREC (1991)
R4	Relatório Final do Projeto PIRACEMA: Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico no Pará – RPADC (1997)

Fonte: Elaborado pela autora.

Depois de selecionados 8 (oito) documentos institucionais - 4 (quatro) projetos e 4 (quatro) relatórios finais. Considerei que os relatórios não precisariam ter, obrigatoriamente, o respectivo projeto e vice-versa, pois minha intenção não era confrontar intencionalidades e realizações, mas buscar registros que me permitissem obter informações/indícios sobre a Iniciação Científica realizada.

Para processamento no IRAMUTEQ, realizei a preparação de todo o material em um único arquivo, do modo necessário. Para isso, utilizei as informações textuais na íntegra, de cada projeto e relatório, identificados por uma codificação denominada ‘linha de comando’ no IRAMUTEQ, como por exemplo: **** *P1 (Projeto 1), **** *R1 (Relatório 1), e assim por diante. Nas análises, os excertos destes foram identificados como segmentos de texto (ST); na sequência, foram codificados da seguinte maneira: projetos (Pn) ou relatórios (Rn) + numeração em ordem crescente (n) + ST + localização numerada em ordem crescente + ano de publicação. Exemplo: (P1, ST5, 1981): projeto número 1 (um) + segmentos de texto cinco + ano de publicação 1981.

Para cada texto desses projetos e relatórios foram realizadas todas as exigências necessárias para que o *software* IRAMUTEQ pudesse processar as informações de

maneira eficiente, evitando os ditos “bugs” ou “erros”. Nesse aspecto, segundo Salviati (2017), para a preparação do *corpus* é necessário que sejam obedecidas às seguintes regras:

a) sinais proibidos: aspas; apóstrofo; cifrão; porcentagem; asterisco; reticências; travessão; negrito, itálico, grifo e outros sinais similares; recuo de parágrafo, margens ou tabulações do texto; justificação do texto; b) pontuações proibidas: ponto; dois pontos; vírgula; interrogação e exclamação, etc; c) formatação de texto todo corrido, sem mudança de linha; d) uso de maiúsculas só para nomes próprios; e) palavras compostas devem ser unidas por *underline*, mesmo aquelas unidas ortograficamente pelo hífen; f) padronização das siglas e nomes próprios para obedecer sempre mesma grafia; g) revisão gramatical do português, corrigindo-se grafia e concordância; h) complementação de todas as frases incompletas: cada frase deve encerrar um sentido completo e não deve possuir palavras subtendidas (SALVIATI, 2017, p. 17).

Após a preparação do *corpus*, o pesquisador precisa ler cuidadosamente todo o *corpus* preparado, principalmente no que se refere às linhas de comando (***** *), espaçamentos duplos no texto e mudanças de linha. A verificação e correção do *corpus* é de responsabilidade do pesquisador, pois a ferramenta faz o processamento das informações sistematizadas pelo pesquisador. Para salvar o arquivo do *corpus* construído é preciso converter tal arquivo *doc* para o formato texto sem formatação (.txt) no modelo bloco de notas, utilizando outra codificação de texto denominada Unicode UTF-8 (SALVIATI, 2017).

Camargo e Justo (2021) explicam que para análises do tipo CHD serem úteis, a classificação de qualquer material textual requer um aproveitamento mínimo de 75% dos Segmentos de Texto (ST). De maneira análoga, compreendo que é relevante considerar esse percentual de aproveitamento de ST para Análise de Similitude, pois para análise do *corpus* sob a ótica da ATD usamos tais ST para a emergência de novas compreensões. Os segmentos textuais apresentam, em média, 3,25 linhas, com aproximadamente 36 palavras por ST. Contudo, ao impregnar-se dos excertos (ST), o pesquisador pode associar dois ou mais, conforme objetivos investigativos.

Procedimento II - Produções Científicas

No segundo procedimento, motivada pela impossibilidade de acesso a projetos e relatórios de atividades do CCIUFPA, razão do isolamento social, detive-me no levantamento de informações relacionadas às produções científicas. Tomei essa decisão por considerar que elas deveriam expressar muito sobre a Iniciação Científica de

estudantes da Educação Básica realizada no CCIUFPA, considerando, inclusive, olhares externos sobre o trabalho educativo ali realizado por pesquisadores interessados na temática.

Organizei as publicações em dois grupos: i) dissertações e teses; ii) artigos em anais de eventos e periódicos.

No primeiro grupo, examinei o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES no período de 1979 a 2019. A partir do termo de busca “Clube de Ciências”, encontrei 59 trabalhos.

Após a leitura de título, resumos e palavras-chave, selecionei 14 produções científicas (dissertações e teses), centradas na Iniciação Científica no CCIUFPA, das quais foram 10 dissertações codificadas em D1, D2, D3, ...D10 e 4 (quatro) teses codificadas em T1, T2, T3 e T4 (Quadro 7).

Quadro 7 - Produções Científicas (dissertações e teses)

CÓDIGO	ANO	AUTOR(A)	TÍTULO	ORIENTADOR (A)
D1	1981	GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver	Metodologia da Convergência: indivíduo, Conhecimento e Realidade – uma proposta para formação de professores de ciências	Profa. Dra. Rosália Maria Ribeiro do Aragão
D2	2006	FARIAS, Luciana de Nazaré	Feiras de Ciências como oportunidade de (re) construção do conhecimento pela pesquisa	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
D3	2008	PAIXÃO, Cristhian Corrêa da	Narrativa Autobiográfica de Formação: processos de vir a ser professor de ciências	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
D4	2008	REALE, Edilena Neves	Formação de professores em espaços diferenciados de formação e ensino: os clubes de ciências no estado do Pará	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
D5	2011	SANTOS, Janes Kened Rodrigues dos	Oportunidades de Aprender sobre Pesquisa na Iniciação Científica Júnior de uma bolsista no Clube de Ciências da UFPA	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
D6	2012	SABOIA, Tiago Corrêa	Hipóteses em aula: uma pesquisa narrativa em contexto de investigação experimental com estudantes do Ensino Fundamental	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
D7	2016	NUNES, João Batista Mendes	Aprendizagens docentes no CCIUFPA: sentidos e significados das práticas antecipadas assistidas e em parceria na formação inicial de professores de Ciências	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
D8	2017	CAJUEIRO, Dayanne Dailla Da Silva	Entre Cientistas, Pesquisadores, Professores e Experimentos: compreendendo compreensões	Profa. Dra. Ariadne da Costa Peres Contente

			de experiências formativas no ensino de ciências	
D9	2017	RIBEIRO, Rosineide Almeida	Interdisciplinaridade e Subjetividade: experiências de ensino vivenciadas por professores egressos do Clube de Ciências da UFPA	Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente
D10	2018	SILVA, Denise Souza da	Condições favorecedoras da criatividade no ensino e aprendizagem de professores estagiários no Clube de Ciências da UFPA	Prof. Dr. José Moysés Alves
T1	2000	GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver	Ensino de Ciências e Matemática e Formação de Professores: marcas da diferença	Profa. Dra. Rosália Maria Ribeiro do Aragão
T2	2012	PARENTE, Andreia Garibaldi Loureiro	Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores	Profa. Dra. Odete Pacubi Baierl Teixeira
T3	2015	LIMA, Daniele Dorotéia Rocha da Silva de	Clube de Ciências da UFPA e Docência: experiências formativas desde a infância	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
T4	2016	PAIXÃO, Cristhian Corrêa da	Experiências docentes no Clube de Ciências da UFPA: contribuições à renovação do ensino de ciências	Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a seleção do material (dissertações e teses), preparei o *corpus* para o processamento no IRAMUTEQ, em um único arquivo como mencionado anteriormente, por meio dos seguintes descritores: título, resumo, palavras-chave e considerações finais. Tais elementos são importantes, pois é possível identificar a temática investigada, os objetivos pretendidos, questões de pesquisa levantada, tese defendida, se o problema proposto foi confirmado ou refutado, se houve ampliação dos problemas levantados, se atingiu os objetivos propostos e o posicionamento do pesquisador diante às questões levantadas na investigação.

Vale destacar que para as análises dessas informações, retomei os textos originais, especialmente para a busca de episódios narrativos investigativos dos estudantes, num movimento contínuo do ir e vir para a construção do novo emergente. Quando isso acontece, não utilizo os códigos referentes ao processamento no IRAMUTEQ, mas a referência aos autores, em atenção à ABNT. Para as análises, os excertos destes foram identificados como segmentos de texto (ST); na sequência, foram codificados da seguinte maneira: dissertações (D) ou teses (T) + numeração em ordem crescente (n) + ST + localização numerada em ordem crescente + ano de publicação. Exemplo: (D1, ST2-4, 1981): dissertação número 1 (um) + segmentos de texto de dois a quatro + ano de publicação.

No segundo grupo, busquei artigos em anais de eventos nacionais e internacionais (Figura 3) e artigos em periódicos da CAPES na área do ensino de ciências (Biologia, Química e Física) no período de 1979 a 2019 definido para a pesquisa. Esses artigos apresentam relevância, pois promovem discussão, formação, socialização e divulgação de resultados de pesquisas em educação em ciências.

Figura 3 - Imagens ilustrativas de eventos em que Produções Científicas (artigos em anais de eventos científicos) foram publicadas



Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa forma, após a seleção dos eventos científicos, realizei a procura dos artigos com o termo de busca “Clube de Ciências”, encontrando 90 artigos. Após isso, utilizei a segunda expressão “Clube de Ciências da UFPA” ou “CCIUFPA” com foco na Iniciação Científica. Destes, selecionei 31 artigos codificados da seguinte maneira: A1, A2, ...A31, sendo 4 (quatro) do Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) referente ao período de 1970 a 2019; 3 (três) do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) no período de 2005 a 2018; 12 (doze) do Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC) ocorrido em 2019; 10 (dez) do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) no período de 1997 a 2019 e 2 (dois) do Encontro Nacional de Química (ENEQ) no período de 1982 a 2018 (Quadro 8).

Quadro 8 - Produções Científicas (artigos em anais de eventos científicos)

CÓDIGO	ATAS	TÍTULO	AUTOR(ES)
A1	I ENPEC	Política educacional brasileira atual: estratégias de disseminação da melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará, na experiência do NPADC/UFPA	Gonçalves (1997)
A2	II ENPEC	A atividade prática no ensino de ciências: uma Pesquisa Narrativa sobre usos e significados na minha trajetória docente	Gonçalves (1999b)
A3	III ENPEC	Ensino de ciências e matemática e formação de professores: marcas da diferença	Gonçalves (2001)
A4	VI ENPEC	O clube de ciências como laboratório pedagógico: analisando a construção de conhecimentos nas interações entre alunos	Rodrigues <i>et al.</i> (2007)

A5	IX ENPEC	A Física também é ciência: as experiências do estágio e a percepção sobre o ensino de ciências nos anos iniciais	Santos <i>et al.</i> (2013)
A6	XI ENPEC	A Iniciação Científica infanto-juvenil como ferramenta de aprendizagem para os aspectos que relacionam o CTS	Pantoja <i>et al.</i> (2017)
A7	XI ENPEC	Clube de Ciências da UFPA: memórias de um espaço formativo	Lima e Gonçalves (2017)
A8	XII ENPEC	Imaginação, hipótese e desenho em uma atividade investigativa	Nunes e Gonçalves (2019a)
A9	XII ENPEC	Experiências de ensino relacionadas à interdisciplinaridade vivenciadas por uma professora egressa do Clube de Ciências da UFPA	Ribeiro <i>et al.</i> (2019)
A10	XII ENPEC	Condições favorecedoras da criatividade de professores estagiários no Clube de Ciências da UFPA	Silva e Alves (2019)
A11	XXI SNEF	A inserção do ensino de Física nos anos iniciais: um relato de experiência no Clube de Ciências da UFPA	Santos <i>et al.</i> (2015)
A12	XXII SNEF	Ensino por investigação: os indícios de uma postura autônoma nos alunos em uma aula de Física	Sena <i>et al.</i> (2017)
A13	XXII SNEF	O ensino por investigação como promotor da aprendizagem significativa em aulas de Física	Ferreira e Ferreira Neto (2017)
A14	XXII SNEF	A interdependência aluno-professor em uma prática investigativa de Física no Clube de Ciências da UFPA	Portilho <i>et al.</i> 2017
A15	VII ENEBIO	A Iniciação Científica infanto-juvenil: ensinando ciência em um clube de ciências	Cajueiro e Contente (2018)
A16	VII ENEBIO	Configuração de sentidos subjetivos relacionados à criatividade de professores estagiários do Clube de Ciências da UFPA	Ribeiro <i>et al.</i> (2018)
A17	VII ENEBIO	O aspecto mobilizador de uma mudança na prática docente em uma aula de ciências em um espaço não formal de ensino	Souza <i>et al.</i> (2018)
A18	ENACC	Atividades investigativas como possibilidade formativa no Clube de Ciências da UFPA	Santos e Nunes (2019)
A19	ENACC	Aula de campo em ambientes naturais como facilitador da aprendizagem em ciências	Costa e Bezerra (2019)
A20	ENACC	Clube de Ciências da UFPA na produção científica das atas do ENPEC	Abreu <i>et al.</i> (2019)
A21	ENACC	Clube de Ciências da UFPA: origens e desdobramentos de um espaço formativo de professores e de Iniciação Científica infanto-juvenil	Gonçalves (2019)
A22	ENACC	Plantas medicinais e conhecimento científico: conexões possíveis	Sousa <i>et al.</i> (2019)
A23	ENACC	Uma história de 40 anos do Clube de Ciências da UFPA	Nunes e Gonçalves (2019b)
A24	ENACC	Vamos montar um aquário? Uma sequência didática sobre equilíbrio ecológico	Alves, Moraes e Bezerra (2019)
A25	ENACC	Voz e vez para os sócios-mirins	Araujo Neto (2019)
A26	ENACC	A montagem coletiva de um quebra-cabeça como oportunidade para o diálogo e a colaboração	Silva <i>et al.</i> (2019)
A27	ENACC	A afetividade no Clube de Ciências da UFPA: o Interesse mobilizador de ação	Teixeira (2019)
A28	ENACC	O Clube de Ciências da UFPA como ambiente formativo: problematização e interação, imprimindo significados	Lima e Gonçalves (2019)

A29	ENACC	Princípios de formação de professores à luz de experiências docentes no Clube de Ciências da UFPA	Paixão e Gonçalves (2019)
A30	ENEQ	Reflexão sobre o processo de construção de conceitos científicos nos anos iniciais no contexto do Clube de Ciências da UFPA	Modesto <i>et al.</i> (2014)
A31	ENEQ	Atividades investigativas em aulas de Ciências: um ambiente de aprendizagem desenvolvida no Clube de Ciência da UFPA	Santos <i>et al.</i> (2016)

Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação aos artigos em periódicos, realizei busca no Portal de Periódicos CAPES com o termo de busca “Clube de Ciências”. Encontrei 124 artigos com essa temática. Destes, selecionei 10 (dez) artigos com olhar para a Iniciação Científica no CCIUFPA, na qual fiz a continuidade da codificação: A32, A33, ... A41 (Quadro 9).

Quadro 9 - Produções Científicas (artigos em periódicos)

CÓDIGO	PERIÓDICO	TÍTULO	AUTOR(ES)
A32	Caderno Catarinense de Ensino de Física	Projeto: Feiras Regionais e Estaduais de Ciências - Uma proposta para interiorização da melhoria do ensino de Ciências e Matemática do estado do Pará	Gonçalves (1988)
A33	Caderno Catarinense de Ensino de Física	Feiras de Ciências	Neves e Gonçalves (1989)
A34	Caderno Catarinense de Ensino de Física	Roteiro para elaboração de um projeto.	Gonçalves (1990)
A35	Caderno Catarinense de Ensino de Física	Pontes entre a universidade e o 1º e 2º graus: de clubes de ciências na experiência do NPADC/UFPA.	Gonçalves (1993)
A36	AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática	O pensar e o fazer docente no clube de ciências da UFPA: reflexões sobre a prática	Duarte e Parente (2006)
A37	Experiências em Ensino de Ciências	A interferência da urbanização na sobrevivência das espécies de formigas: uma experiência com pesquisa no ensino de ciências	Ribeiro e Parente (2006)
A38	AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática	Feira de Ciências como espaço de formação e desenvolvimento de professores e alunos	Farias e Gonçalves (2007)
A39	Experiências em Ensino de Ciências	Fatores que influenciam a erosão na orla da UFPA: narrando percursos de uma investigação com alunos de séries iniciais no CCIUFPA	Parente <i>et al.</i> (2010)
A40	Experiências em Ensino de Ciências	A quantidade de milho influencia na proliferação de gorgulho? aspectos teóricos que subsidiam o processo de construção de dados em uma investigação	Parente, Teixeira e Saboia (2013)
A41	AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática	Contribuições do estágio no Clube de Ciências da UFPA para a produção de sentidos subjetivos sobre interdisciplinaridade	Ribeiro <i>et al.</i> 2018

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a seleção dos artigos em anais de eventos científicos e periódicos, preparei em um único arquivo todo o material como no primeiro procedimento. Nesta etapa para o processamento no *software* IRAMUTEQ considerei tais produções científicas na íntegra, cujos excertos foram identificados como segmentos de texto (ST). Na sequência, foram codificados da seguinte maneira: artigos (A) + numeração em ordem crescente (n) + ST + localização numerada em ordem crescente + ano de publicação. Exemplo: (A1, ST2-8, 2000): artigo um, segmentos de texto de dois a oito, ano de publicação 2000.

Depois de todo o *corpus* organizado e processado pela ferramenta, do qual utilizei a Análise de Similitude, pois a mesma é baseada na teoria dos grafos que permite identificar as coocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre elas, as partes comuns e as especificidades (CAMARGO; JUSTO, 2021). Assim, a partir de uma biblioteca de palavras fornecida pela ferramenta no processamento, foi possível selecionar palavras conforme o objetivo da pesquisa, gerando um Grafo de Similitude para cada procedimento adotado.

Diante disso, na próxima seção apresento os resultados encontrados no processamento do *software* IRAMUTEQ associado à ATD.

EMERGÊNCIA DE CATEGORIAS POR MEIO DA ASSOCIAÇÃO DO SOFTWARE IRAMUTEQ À ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Os resultados do processamento do *software* IRAMUTEQ, cujas análises são associadas à ATD, possibilitaram a emergência de categorias. Destaco que essa associação ocorre concomitantemente com os dois primeiros movimentos da ATD (unitarização e categorização). Conforme Magno e Gonçalves (2023)

O próprio *corpus* textual criado para a pesquisa é o mesmo utilizado no *software*, sendo que na ATD ele é desmontado e desconstruído no primeiro procedimento - a unitarização. [...] No IRAMUTEQ antes do processamento, o *corpus* é preparado e partido em segmentos de textos. [...] de acordo com a lematização das palavras, que são hierarquizadas pela força de ocorrências e coocorrências de cada. [...] No segundo procedimento da ATD - a categorização, corresponde à construção de uma estrutura de categorias e subcategorias advindas do processo de organização, ordenamento e agrupamento de conjunto de unidades de significados. [...] O resultado do processamento do IRAMUTEQ possibilita ao pesquisador inferir por meio dos segmentos de textos e das representações imagéticas (MAGNO; GONÇALVES, 2023, p. 23-24).

Desse modo, reuni informações decorrentes dos documentos institucionais (I) e produções científicas (II), cuja organização me permitiu identificar e justificar a nomeação das categorias emergentes por meio das *recorrências das ocorrências e coocorrências* das palavras presentes nas comunidades coloridas pela Análise de Similitude no marco temporal da investigação (1979-2019).

Nesse sentido, o resultado do processamento do *corpus* textual parcial no procedimento I (documentos institucionais: projetos e relatórios) no *software* IRAMUTEQ ocorreu em um tempo de duração de 50 segundos, gerando as seguintes informações: 8 (oito) textos, 1343 segmentos de texto (STs), com aproveitamento de 90,02% equivalente a 1209 STs. O conjunto léxico total apresentou 54976 ocorrências e número de formas distintas foi de 5597, e o número de lemas foi de 3922 (Figura 4).

Figura 4 - Informações gerais (projetos e relatórios)

```

+-+--+--+--+--+
|i|R|a|M|u|T|e|Q| - Dom 22 Jan 2023 17:12:51
+-+--+--+--+--+

Número de textos: 8
Número de segmentos de texto: 1343
Número de formas: 5597
Número de ocorrências: 54976
Número de lemas: 3922
Número de formas ativas: 3638
Número de formas suplementares: 270
Número de formas ativas com a frequência >= 3:1658
Média das formas por segmento: 40.935220
Número de classes: 5
1209 segmentos classificados de 1343 (90,02%)

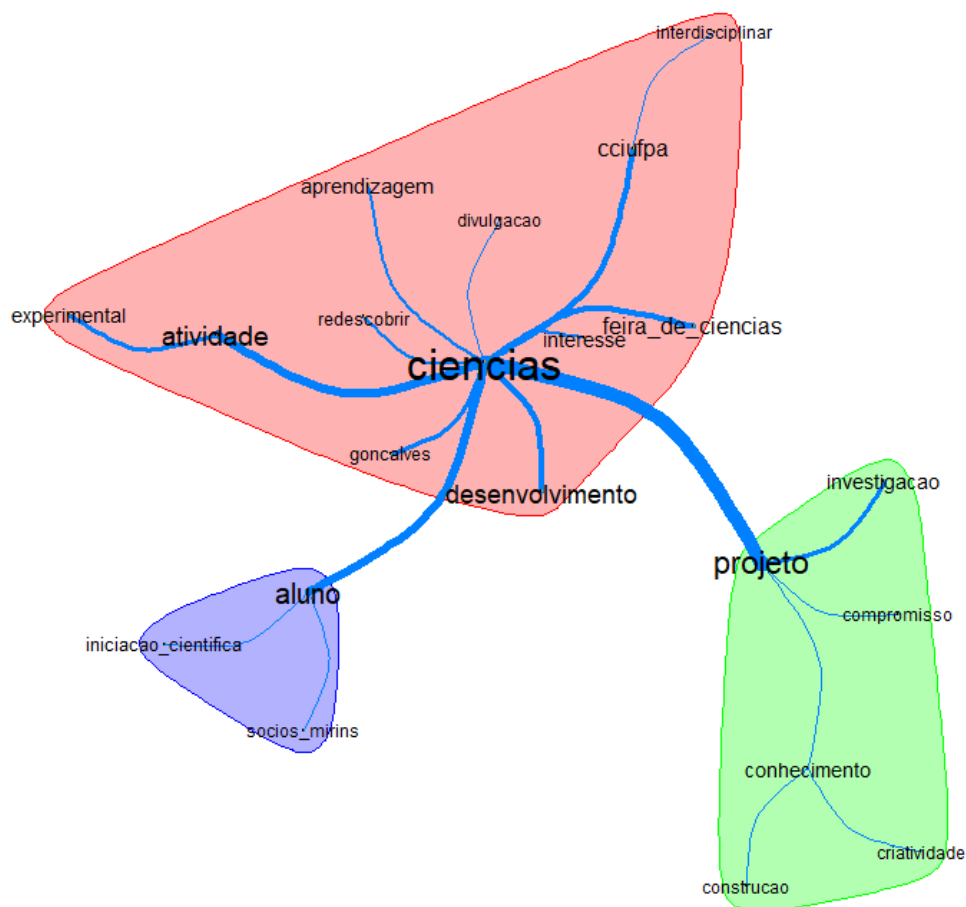
#####
tempo: 0h 0m 50s
#####

```

Fonte: Processamento no *software* IRAMUTEQ.

Diante do exposto, o processamento gerou as ocorrências entre as palavras e a conexão entre elas no conjunto de textos do procedimento I (projetos e relatórios) descritas conforme as comunidades a seguir com destaque às palavras de maior ocorrência em cada comunidade e ilustradas no grafo de similitude na figura 5.

- *Comunidade Rosa*: CIÊNCIAS (457), atividade (169), desenvolvimento (144), feira de ciências (99), cciufpa (94), aprendizagem (72), experimental (62), interesse (51), Gonçalves (40), redescobrir (28), divulgação (17), interdisciplinar (14).
- *Comunidade Lilás*: ALUNO (191), iniciação científica (21), sócios-mirins (13).
- *Comunidade Verde*: PROJETO (238), conhecimento (49), investigação (43), compromisso (14), construção (14), criatividade (9).

Figura 5 - Grafo de Similitude (projetos e relatórios)

Fonte: Processamento no *software* IRAMUTEQ (imagem tipo *Graphopt*).

Nota-se que a palavra CIÊNCIAS (457) se interliga com todos os subgrupos formados e conforme a árvore de coocorrência indicam uma maior associação entre os subgrupos das comunidades coloridas nos seguintes termos: PROJETO (238) - ALUNO (191) - DESENVOLVIMENTO (144) - ATIVIDADE (169) - CCIUFPA (94).

Do mesmo modo, o resultado do processamento do *corpus* textual parcial no procedimento II – primeira etapa (produções científicas: dissertações e teses) no *software* IRAMUTEQ ocorreu em um tempo de duração de 25 segundos, gerando as seguintes informações: 14 textos, 979 segmentos de texto (STs) com aproveitamento de 85,5% equivalente a 837 STs. O conjunto léxico total apresentou 40035 ocorrências e número de formas distintas de 2987, assim como número de lemas, de 3143 (Figura 6).

Figura 6 - Informações gerais (dissertações e teses)

```

+--+--+--+--+--+
|i|R|a|M|u|T|e|Q| - Ter 24 Jan 2023 03:13:50
+--+--+--+--+--+

Número de textos: 14
Número de segmentos de texto: 979
Número de formas: 4938
Número de ocorrências: 40035
Número de lemas: 3143
Número de formas ativas: 2987
Número de formas suplementares: 141
Número de formas ativas com a frequência >= 3:1199
Média das formas por segmento: 40.893769
Número de classes: 6
837 segmentos classificados de 979 (85,50%)

#####
tempo: 0h 0m 25s
#####

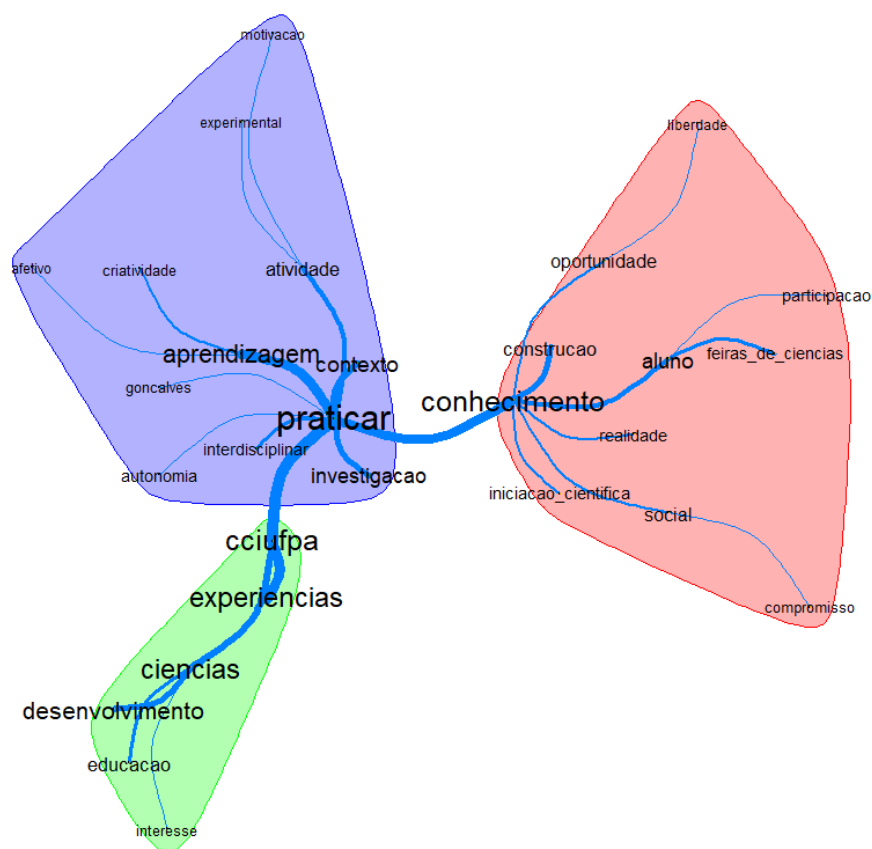
```

Fonte: Processamento no *software* IRAMUTEQ.

Nesse contexto, o processamento do *corpus* textual gerou as ocorrências entre as palavras e a conexão dos termos presentes no conjunto de textos do procedimento II (dissertações e teses) estão descritas conforme as comunidades a seguir, com destaque às palavras de maior ocorrência em cada comunidade e ilustradas no grafo de similitude na figura 7.

- *Comunidade Rosa*: CONHECIMENTO (186), aluno (108), construção (73), oportunidade (56), social (55), iniciação científica (48), feiras de ciências (41), realidade (30), participação (29), compromisso (15), liberdade (12).
- *Comunidade Lilás*: PRATICAR (287), aprendizagem (142), contexto (92), investigação (86), atividade (76), interdisciplinar (35), criatividade (29), autonomia (28), Gonçalves (19), experimental (13), afetivo (11), motivação (8).
- *Comunidade Verde*: CIÊNCIAS (184), CCIUFPA (184), experiências (171), desenvolvimento (123), educação (69), interesse (25).

Figura 7 - Grafo de Similitude (dissertações e teses)



Fonte: Processamento no *software* IRAMUTEQ (imagem tipo Reingold).

Enfatizo que os termos com maior ocorrência das comunidades coloridas são: PRATICAR (287), CONHECIMENTO (186), APRENDIZAGEM (142), CIÊNCIAS (184), CCIUFPA (184), CONTEXTO (92), INVESTIGAÇÃO (86).

O processamento do *corpus* textual parcial do procedimento II – segunda etapa (produções científicas: artigos em anais de eventos e periódicos) no *software* IRAMUTEQ ocorreu em um tempo de duração de 3 minutos e 45 segundos, gerando as seguintes informações: 41 textos, 3704 segmentos de texto (STs), com aproveitamento de 84,23% equivalente a 3120 STs. O conjunto léxico total apresentou 151630 ocorrências e número de formas distintas de 10998, assim como número de lemas, que foi de 6592 (Figura 8).

Figura 8 - Informações gerais (artigos em anais de eventos científicos e periódicos)

```

+--+--+--+--+--+
|i|R|a|M|u|T|e|Q| - Sáb 24 Dez 2022 04:23:49
+--+--+--+--+--+

Número de textos: 41
Número de segmentos de texto: 3704
Número de formas: 10998
Número de ocorrências: 151630
Número de lemas: 6592
Número de formas ativas: 6251
Número de formas suplementares: 326
Número de formas ativas com a frequência >= 3:2913
Média das formas por segmento: 40.936825
Número de classes: 4
3120 segmentos classificados de 3704 (84,23%)

#####
tempo: 0h 3m 45s
#####

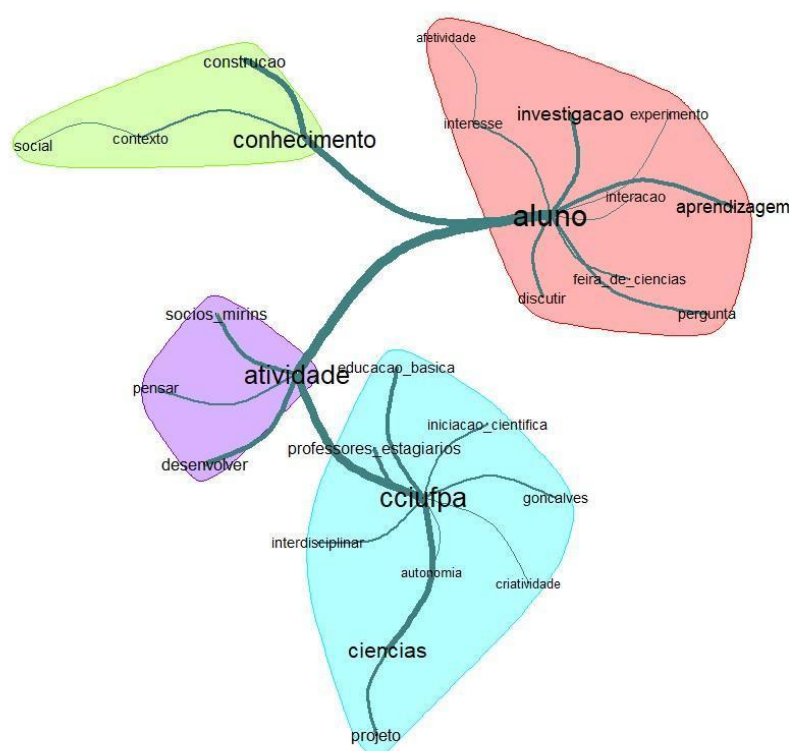
```

Fonte: Processamento no *software* IRAMUTEQ.

Nessa perspectiva, o processamento do *corpus* textual no IRAMUTEQ gerou as ocorrências entre as palavras e a conexão dos termos presentes no conjunto de textos do procedimento II (artigos em anais de eventos científicos e periódicos) e estão descritas conforme as comunidades a seguir, com destaque às palavras de maior ocorrência em cada comunidade e ilustradas no grafo de similitude na figura 9.

- *Comunidade Rosa*: ALUNO (840), investigação (313), aprendizagem (269), pergunta (145), discutir (139), feira de ciências (131), interesse (108), experimento (107), interação (89), afetividade (29).
- *Comunidade Verde*: CONHECIMENTO (491), construção (212), contexto (144), social (141).
- *Comunidade Roxa*: ATIVIDADE (670), desenvolver (242), sócios-mirins (241), pensar (144).
- *Comunidade Azul*: CCIUFPA (730), ciências (438), projeto (241), professores-estagiários (189), educação básica (130), interdisciplinar (123), iniciação científica (100), Gonçalves (89), criatividade (88), autonomia (75).

Figura 9 - Grafo de Similitude (artigos de anais de eventos científicos e periódicos)



Fonte: Processamento no *software* IRAMUTEQ (imagem tipo Graphopt).

No *software* IRAMUTEQ, emergiram como principais ocorrências das comunidades coloridas as seguintes palavras: ALUNO (840), CCIUFPA (730), ATIVIDADE (670), CONHECIMENTO (491), CIÊNCIAS (438), CONSTRUÇÃO (212), INVESTIGAÇÃO (313).

Diante do exposto, enfatizo que as ocorrências de palavras destacadas nas comunidades dos dois procedimentos (I - documentos institucionais: projetos e relatórios; II - produções científicas: 1º grupo - dissertações e teses; 2º grupo - artigos em anais de eventos e periódicos) estão fortemente ligadas entre si a partir da qual emergem categorias intermediárias com os critérios da ATD da seguinte maneira:

a) Do *corpus* textual parcial (projetos e relatórios) emergiram três categorias intermediárias: i) Atividades experimentais interdisciplinares: o método da redescoberta para aprendizagem e desenvolvimento das ciências; ii) CCIUFPA e Feiras de Ciências como mecanismos de Divulgação Científica; iii) Iniciação Científica de sócios-mirins: projetos de investigação, criatividade e compromisso social;

b) Do *corpus* textual parcial (dissertações e teses) foram três as categorias intermediárias emergentes: i) Iniciação Científica como oportunidade de desenvolver

atividades a partir da realidade dos alunos; ii) Feiras de Ciências e participação ativa: liberdade na construção do conhecimento com compromisso social; iii) CCIUFPA e Práticas de investigação em educação em ciências em contexto interdisciplinar: despertando a criatividade, autonomia e motivação para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos;

c) Do *corpus* textual parcial (artigos em eventos científicos e periódicos da CAPES) foram duas: i) Feiras de Ciências na construção do conhecimento: a investigação como forma de interação afetiva para despertar o interesse pela aprendizagem de alunos em contexto social; ii) Atividades de Iniciação Científica por meio de projetos interdisciplinares para Educação Básica: professores-estagiários e sócios-mirins do CCIUFPA e o desenvolvimento do pensamento para autonomia e criatividade em Ciências.

Ressalto que essas categorias emergiram a partir da minha imersão no material selecionado, em que o *corpus* da pesquisa foi analisado por meio dos elementos da ATD, considerando os segmentos de texto (ST) oriundos do processamento do *software* IRAMUTEQ ou dos fragmentos dos textos originais, mediante os objetivos desta investigação que me fizeram refletir e buscar compreensões para chegar às categorias finais: i) Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica e ii) Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos.

É importante dizer que essas são categorias interativas (GONÇALVES, 2000) que emergiram de minha imersão analítica em narrativas de documentos institucionais e produções científicas do CCIUFPA, possibilitando-me idas e vindas ao *corpus* da pesquisa. Por haver interconexão entre elas, organizo-as em um eixo analítico que intitulo: *Iniciação Científica no CCIUFPA: interligando culturas*, a partir do qual faço discussões com a literatura pertinente, a fim de construir argumentos para a defesa da tese, sem a intenção de esgotá-las.

Nessa perspectiva, defendo a tese de que *a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, no CCIUFPA, se configura por meio do trabalho investigativo interativo, interdisciplinar e reflexivo, a partir de situações do cotidiano, interligando a cultura científica e humanística, com vistas à formação cidadã crítica.*

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CCIUFPA: INTERLIGANDO CULTURAS

Nesta seção, destaco uma breve introdução sobre a temática do eixo analítico e a discussão das categorias: *Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica* e *Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos*, buscando responder os questionamentos levantados nesta pesquisa e construindo argumentos para a defesa desta tese.

O Clube de Ciências da UFPA situa-se no campus básico da Universidade Federal do Pará, na Cidade Universitária Professor José da Silveira Neto. Foi criado em 1979, no âmbito de uma pesquisa de mestrado realizado na UNICAMP, em que a autora assumiu uma pesquisa-ação tendo como pressupostos fundamentais do processo i) ambiente democrático, em Kurt Lewin, em que todos propunham e decidiam juntos; ii) liberdade para aprender e a pessoa como centro, de Rogers e Rosenberg, deslocando o foco da aula do professor para o estudante e iii) experiência e reflexão sobre o ensino, em Dewey, valorizando a experiência e a experimentação docente em sua prática rotineira no ensino de ciências, cujo propósito da pesquisa-ação posta em prática dizia respeito a valores do ensino de ciências (GONÇALVES, 1981; 2000).

Segundo a autora da pesquisa-ação referida, o contexto acadêmico de ensino-pesquisa faz aflorar no grupo de estudantes universitários, já no penúltimo semestre de curso de Licenciatura, a necessidade de iniciação à docência antes do estágio supervisionado, que estaria por vir no semestre subsequente. Essa, então, foi a dupla motivação para a criação do Clube de Ciências da UFPA: formar professores para o ensino de Ciências na perspectiva do ensino por problematização, pesquisa, o que exigia o trabalho direto com os estudantes da Educação Básica nessa mesma perspectiva, gerando a preocupação com a Iniciação Científica desses estudantes.

É importante, pois, destacar que a Iniciação Científica no CCIUFPA é um processo que vem sendo desenvolvido desde a sua criação, com intuito de contribuir para a formação científica, crítica e cidadã de sócios-mirins, como destacado no projeto de criação do CCIUFPA (P1, 1979) no excerto a seguir.

É importante que plantemos sementinhas em crianças de agora. O cientista, assim como o artista e o cidadão consciente, não se forma com um simples aprovar de testes e exames; forma-se trabalhando, enfrentando problemas e buscando-lhes soluções (P1, ST11-12, 1979).

Desenhava-se assim, os primeiros esboços de um ensino de Ciências que agregava uma perspectiva de aprendizagem de Ciências associada à vida, *enfrentando problemas e buscando-lhes soluções*, como refere o projeto de criação desse espaço educativo. Conforme o excerto supracitado, a criação do CCIUFPA, constituiu-se como uma semente plantada em um local com condições propícias para o seu desenvolvimento e multiplicação de espécies. “A singularidade dessa semente requer, e até mesmo cria, para se manifestar, um espaço-tempo original que a ultrapassa infinitamente” (FERRAROTTI, 2014, p. 30). Como mencionado na dissertação D1, sobre o clube de ciências que:

Foi uma ideia que, lançada em ambiente favorável, a uma turma de universitários ansiosos por acertarem, também deu certo. Foi uma iniciativa de grande relevância no seio universitário e, na comunidade infantil, um raio de esperança de alargar seus horizontes (D1, 1981, p. 83).

Diante do exposto, entendo que é necessário iniciar o quanto antes o gosto pela ciência em crianças e adolescentes para que possam buscar soluções para a resolução de problemas cotidianos, tornando-se um hábito científico (DEWEY, 1933), isto é, que os alunos aprendam na prática a fazer fazendo, não de maneira estanque ou isolada, mas para além da mera repetição como experiência, que tenha sentido e significado para a pessoa, transformando-se numa cultura científica e social, formando cidadãos críticos e atuantes em seu meio. Como explicitado por Morin (2012) no excerto a seguir,

[...] uma nova cultura científica pode oferecer à cultura humanística: a situação do ser humano no mundo, minúscula parte do todo, mas que contém a presença do todo nessa minúscula parte. Ela revela, simultaneamente, em sua participação e em sua estranheza no mundo. Assim a iniciação às novas ciências torna-se, ao mesmo tempo, iniciação a nossa condição humana, por intermédio dessas ciências (MORIN, 2012, p. 41).

Considerando a cultura científica interligada à cultura humanística, entendo que a constituição humana se revela nessa ligação, especialmente se as diversas problemáticas socioambientais discutidas amplamente em nível nacional e internacional, entram na sala de aula para estudo, debate e busca da compreensão das correlações entre elas. Destaco aspectos importantes na Amazônia brasileira: grilagem, queimadas de grandes áreas florestais para a criação de pastos, produção de monoculturas, derrubadas de madeiras para o comércio ilegal, poluição de solos e rios por meio da extração de minérios, invasão de terras indígenas, trabalho infantil, escravidão humana, dentre outras. Tais temáticas são de grande relevância a serem trabalhadas na escola e em outros espaços formativos,

como acontece no CCIUFPA desde a década de 1980, com a finalidade de formar cidadãos críticos e partícipes na sociedade.

Concordo com Krasilchik e Marandino (2004), quando explicitam preocupações com questões ambientais, tais como a preservação e restauração de florestas, crises energéticas, relações da ciência básica com a tecnologia e destas com o desenvolvimento social, econômico e cultural de diferentes sociedades. Tais relações de saberes põem em relevo que o conhecimento científico e as atitudes desenvolvidas podem ser ampliados, permitindo aos participantes a vivência e a reflexão dos limites e possibilidades da ciência e da tecnologia na melhoria da qualidade de vida, como mecanismos para formação da cidadania consciente, ativa e responsável.

A esse respeito, Santos e Schnetzler (2003, p. 34) enfatizam a necessidade de a educação proporcionar a participação ativa do aluno na sociedade e que, para além dessa função, possa desenvolver o “interesse pelos assuntos comunitários, de forma que ele assuma uma postura de comprometimento com a busca conjunta de solução para os problemas existentes”, pois a cidadania é um processo de conquista que ocorre por meio da atuação do indivíduo, com a finalidade de transformar a realidade em que está inserido. Além disso, esses autores ressaltam que:

A participação é desenvolvida, à medida que há uma identidade cultural dos indivíduos com as questões que a eles são postas em discussão, pode-se também correlacionar a necessidade de se levar em conta o contexto cultural no qual o aluno está inserido, para que possa desenvolver a participação. Dessa forma torna-se fundamental a contextualização do ensino, de modo que ele tenha algum significado para o estudante, pois é assim que ele se sentirá comprometido e envolvido com o processo educativo, desenvolvendo a capacidade de participação. A contextualização significa a vinculação do ensino com a vida do aluno, bem como as suas potencialidades (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 30-31).

Compartilho da ideia dos autores supracitados, pois é fundamental oportunizar aos alunos estudos e debates acerca de temáticas/assuntos presentes em suas realidades, e que estes possam aprender de maneira significativa ao longo da vida. Dizendo de outro modo, considero fundamental que os estudantes problematizem o seu cotidiano, tornando-se cidadãos críticos, capazes de indagar, levantar hipóteses, testá-las de algum modo, buscando soluções.

Tais possibilidades de aprendizado são destacadas nos quatro pilares da Educação propostos por Delors (2010), no final do século XX: “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser” que são explicitados da seguinte maneira:

1. Aprender a conhecer, combinando uma cultura geral, suficientemente ampla, com a possibilidade de estudar, em profundidade, um número reduzido de assuntos, ou seja: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida; 2. Aprender a fazer, a fim de adquirir não só uma qualificação profissional, mas, de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Além disso, aprender a fazer no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, oferecidas aos jovens e adolescentes, seja espontaneamente na sequência do contexto local ou nacional, seja formalmente, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho; 3. Aprender a conviver, desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências - realizar projetos comuns e preparar-se para gerenciar conflitos - no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz; 4. Aprender a ser, para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Com essa finalidade, a educação deve levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se (DELORS, 2010, p. 31).

Nesse sentido, compreendo que a educação em Ciências é um processo constante de construção de conhecimentos que priorizam o desenvolvimento integral do aluno na perspectiva de uma formação para a cidadania, objetivo que o CCIUFPA assume como foco desde a sua origem. Diante do exposto, discuto a seguir, em diálogo com a literatura, a primeira categoria de análise.

Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica

Nesta categoria, discuto com a literatura pertinente a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica conectada a situações cotidianas no contexto do CCIUFPA, explicitando os princípios educativos e a imbricação entre a cultura científica e humanística.

Segundo Freire (2018, p. 33) “não é possível fazer uma reflexão sobre o que é educação sem refletir sobre o próprio homem”, por isso é preciso que o ser seja capaz de agir e refletir sobre a sua própria existência, consciente de si mesmo e do mundo”. O homem pode atuar no mundo por meio da ação-reflexão-ação, tornando-se capaz de operar e transformar a sua realidade conforme seus objetivos, com o sentimento de um ser inacabado e inconcluso. Nesse sentido, Freire menciona que:

O homem pode refletir sobre si mesmo e colocar-se num determinado momento, numa certa realidade: é um ser na busca constante de ser mais e, como um ser inacabado, que está em constante busca. Eis aqui a raiz da educação. [...] A educação, portanto, implica uma busca realizada por um sujeito que é o homem. O homem deve ser o sujeito de sua própria educação. Não pode ser o objeto dela. Por isso, ninguém educa ninguém. [...] Por outro lado, a busca deve ser algo e deve traduzir-se em ser mais: é uma busca permanente de si mesmo (FREIRE, 2018, p. 33-34).

Vale ressaltar que, na perspectiva freiriana, o sujeito não pode buscar sua formação na individualidade, no isolamento, isto é, excluindo-se dos outros, pois é preciso que o sujeito possa ser capaz de aprender com os outros por meio do compartilhamento de suas experiências, de seus anseios, tornando-se um bem comum. Nessa perspectiva, Vygotsky (1991) ensina o valor da interação para a aprendizagem, no que diz respeito ao caminho que a criança percorre para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão consolidadas ou estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. Para esse autor, desde o início do desenvolvimento da criança, as suas atividades têm um significado próprio, conforme o contexto em que está inserida, como refere no excerto a seguir.

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (VYGOTSKY, 1991, p. 33).

Nos documentos institucionais e produções científicas investigados ficam evidenciadas ações empreendidas pelo CCIUFPA com a perspectiva subjacente sociointeracionista, a partir do desenvolvimento de projetos de investigação científica com/pelos estudantes da Educação Básica, sob orientação dos professores-estagiários. A parceria entre ambos ocorre em ambiência tal que estimula não ter medo de errar. Ambos têm a possibilidade de aprender a aprender fazendo, trabalhando em grupo, sendo protagonistas de sua aprendizagem. Em busca de uma formação para a cidadania, sócios-mirins e professores-estagiários compartilham experiências e todos estão envolvidos nesse processo educativo.

Foi necessário, contudo, nos primórdios do clube de ciências, um processo organizativo para criar algo inusitado no ambiente universitário. Nessa perspectiva, vale

ressaltar, que o projeto de criação do CCIUFPA (P1, 1979) foi elaborado em duas etapas, conforme o excerto a seguir.

Fase I ou Experimental ou Piloto: contamos apenas com o material humano: alunos-mestres e crianças de 7 a 14 anos, algum material de apoio (papéis, giz, máquina de escrever...) e com salas de aula da Universidade. [...] As atividades deverão ser desenvolvidas aos sábados pela manhã, das 8 às 11h, em salas de aula de pavilhões desocupados da UFPA. Serão desenvolvidos projetos, buscando praticar o método da redescoberta e resolução de problemas de interesse da criança; Fase II: pleitear-se-á, através de convênios e campanhas, material de laboratório, merenda escolar, salas-ambiente, etc. Formar-se-á um corpo docente fixo, como multiplicador da metodologia utilizada, promovendo-se cursos de extensão universitária (P1, ST21-25, 1979).

As atividades de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica no CCIUFPA iniciam sem as condições físicas adequadas. Conforme o excerto acima, nada havia à disposição, além de salas de aula, a professora-pesquisadora, um grupo de estagiários (doze) e crianças inscritas (duzentos e setenta e quatro).

Contudo, desde o início, mesmo com inúmeras limitações, o CCIUFPA proporciona aos estudantes situações de aprendizagem nas quais eles agem e refletem de maneira participativa, isto é, em interação cognitiva intensa, como protagonistas na construção do conhecimento. Compreendendo a ciência, a sociedade e a tecnologia, de modo indissociável para a formação de cidadãos críticos e autônomos com uma visão sistêmica de mundo, transformando a si mesmos e suas realidades, as equipes de estagiários, sob orientação de sua professora-pesquisadora, partiam do interesse dos estudantes para a problematização de situações ambientais e sociais na qual viviam, ligadas a questões científicas.

Em seus primórdios, o CCIUFPA teve como fundamentos metodológicos, o método da descoberta ou aprendizagem por descoberta ancorado nas ideias de Bruner (1974) e Hennig (1994), pelo qual as atividades eram desenvolvidas praticando a redescoberta, resolução de problemas e projetos de investigação com foco no interesse das crianças, na faixa etária de sete a 14 anos, em que o aluno era motivado a buscar soluções para os problemas cotidianos, sendo o protagonista de sua aprendizagem.

Bruner (1974) tinha como ideia central a de que tanto o professor quanto o aluno deveriam conhecer a estrutura de uma determinada área de conhecimento ou assunto. Apresentava a aprendizagem por descoberta como uma estratégia para ensinar ciências por meio da exploração de alternativas, resolução de problemas, descoberta e lacunas.

Esse autor explicitava várias recomendações para despertar o interesse inerente às matérias ensinadas, tais como:

Oferecer ao aluno um sentimento de descoberta, traduzir o que temos a dizer para as formas de pensar apropriadas à criança, e assim por diante. Deste modo, se conseguiria desenvolver na criança um interesse por aquilo que está aprendendo e, com isso, um conjunto adequado de atitudes e valores referentes à atitude intelectual geral. [...] Se o ensino for bem-feito e o que se ensina valer a pena aprender, existem forças atuantes em nossa sociedade contemporânea para produzir o estímulo externo que motive as crianças para o processo de aprendizagem (BRUNER, 1974, p. 69).

Para Hennig (1994), o método da descoberta era pautado num ensino de ciências em que o aluno era capaz de rearranjar e transformar evidências para chegar a um novo conhecimento, que pudesse executar atividades por ação e envolvimento do raciocínio, ou seja, agir por conta própria, que buscasse informações por meio do seu próprio esforço, e não apenas encontrasse logo respostas prontas nos livros didáticos. Nesse sentido, o autor ainda acrescenta que:

Aprender por descoberta é aprender a aprender - faz com que o aluno possa pesquisar novas informações quando delas necessitar, ou quando estas não estiverem disponíveis. É uma forma em que o aluno aprende a solucionar problemas do seu meio, muitas vezes com características inteiramente novas e cujas soluções são totalmente desconhecidas; aprender por descoberta é automotivador e autogratificante - pois motiva o aluno ao ato de descobrir, a buscar novas descobertas; Aprender por descoberta aumenta a capacidade de pensar e raciocinar – um ato de exercitar a mente de forma ativa, desenvolve habilidades científicas; Aprender por descoberta facilita o envolvimento pessoal de maneira intensa e produz conhecimentos e habilidades, muito mais significativos, já que são vivenciados diretamente pelos alunos; Aprender Ciências significa muito mais aprender a fazer Ciências do que aprender e armazenar fatos, princípios e leis (HENNIG, 1994, p. 191).

Diante do exposto, entendo que o método da descoberta envolve a ação ativa do estudante sobre materiais e o ambiente em que vive para que seja capaz de aprender e desenvolver habilidades, tais como: observar, medir, comparar, inferir, formular hipóteses, construir gráficos, analisar e interpretar dados, definir operacionalmente, concluir, dentre outras, assim como ter atitudes científicas.

Segundo Hennig (1994, p. 9), é necessário que “se formem professores capazes de ter atitudes condizentes com o trabalho que realizam e possam, desta forma, influenciar seus alunos em direção a uma Iniciação Científica que os conduza, através da compreensão da ciência, à educação científica almejada”. Compartilhando desses pressupostos, Moraes e Ramos (1988, p. 32) afirmam que “aprender por descoberta é

adquirir conhecimentos novos pela própria mente; é aprender envolvendo-se ativamente no processo de aquisição do próprio conhecimento [...] requerem a participação ativa de quem descobre ou aprende”.

Embora fosse esta a literatura circulante no Brasil, nos primeiros anos do clube de ciências, já havia a compreensão de que o conhecimento não estava pronto e acabado, bastando ser descoberto, como expressava a compreensão da ciência positivista. A descoberta, como os próprios autores referem, dizia respeito à nova aprendizagem do estudante e sua percepção sobre ela, como protagonista. Já eram vislumbradas e praticadas atividades investigativas por meio de entrevistas, questionários, documentos, além das atividades experimentais, contrapondo-se às ideias de que só são científicos aqueles conhecimentos que podem ser comprovados experimentalmente. Mesmo nesses tempos, a ideia e o uso terminológico de pesquisa estavam presentes, muito usado também o termo investigação.

Na tese T1 (2000) é enfatizada a construção do conhecimento com/por pesquisa e os procedimentos de redescoberta vão coexistindo, como:

Elementos de construção progressiva do professor pesquisador, crítico e reflexivo sobre a sua prática, como um processo contínuo de vir-a-ser. [...]. A aprendizagem de professores e alunos é compreendida como reinvenção, a partir dos conhecimentos prévios dos aprendentes, limitando-se à perspectiva da substituição de conhecimentos de senso comum por científicos, pelo menos em termos de visão explicitamente documentada. A experimentação é compreendida, no plano teórico, desde os primeiros períodos do trabalho como mais um recurso didático, ressaltando-se a sua não-utilização como receita. A interação aluno-professor, aluno-aluno, professor-aluno é percebida e explicitada como marca de nossa prática pedagógica (T1, 2000, p. 98-99).

No excerto acima, é evidenciada a formação progressiva dos estagiários, em concomitância com os estudantes da Educação Básica, como um processo de *reinvenção de si*. Ao lermos o registro de que a *aprendizagem de professores e alunos é compreendida como reinvenção, a partir dos conhecimentos prévios dos aprendentes*, muito embora haja o reconhecimento de que ainda prevalecia a *perspectiva da substituição de conhecimentos de senso comum por científicos*.

Contudo, ao compreender a *experimentação [...] no plano teórico, [...] como mais um recurso didático, ressaltando-se a sua não-utilização como receita*, fica clara a intencionalidade pedagógica centrada na Iniciação Científica marcada pela *interação aluno-professor, aluno-aluno, professor-aluno*, em busca da construção do conhecimento do aluno da Educação Básica e desenvolvimento de atitudes e habilidades científicas e

humanísticas o que corrobora com o pensamento de Morin (2012), ao se referir à reflexão e à integração dos conhecimentos.

Nesse sentido, a compreensão de pesquisa em aula evidenciada, de algum modo, no trecho a seguir expressa a *investigação científica* como uma cultura, possibilitada pelas atividades desenvolvidas no CCIUFPA. Trata-se de um convite mimeografado enviado às escolas próximas à universidade para motivar os estudantes da Educação Básica a participar da primeira turma do Clube de Ciências da UFPA. Diz o convite:

Prezado jovem! Você está sendo convidado a participar do Clubinho de Ciências da UFPA. Neste clubinho, você poderá fazer experiências, jogos e outras atividades de seu interesse que o ajudarão a crescer no campo intelectual e científico. A investigação científica deve começar em algum momento e, quanto antes começar, melhor para o seu desenvolvimento total e conhecimento do que você é capaz (D1, 1981, p. 218).

Importante destacar no excerto, a relação entre a cultura científica e humanística, por meio da *investigação científica* e das múltiplas possibilidades de atividades, a ênfase no *interesse* do aluno da Educação Básica, no crescimento no *campo intelectual e científico* e o *desenvolvimento total*, que pode ser compreendido como desenvolvimento integral com vistas à autonomia para o agir do cidadão com responsabilidade social. Segundo a dissertação D1 (1981), fica evidenciado que as crianças, ao participarem das atividades do CCIUFPA, estariam, pois, imersas em experiências educativas por meio do ensino com investigação, em que elas teriam liberdade para aprender com jogos, experimentos e outras atividades, com intuito de um desenvolvimento integral.

Nessa perspectiva, o CCIUFPA foi *aberto às crianças da comunidade como forma de incentivar a investigação científica, de alimentar a curiosidade, desenvolver potencialidades, habilidades e aptidões, atendendo às etapas do desenvolvimento mental do indivíduo* (P1, ST2-3, 1979), por meio de referenciais que predominavam no país, e de estudos da professora-pesquisadora que desenvolve a pesquisa-ação, com a turma de estudantes universitários, cujo contexto dá origem ao Clube de Ciências da UFPA.

É importante destacar que, no início de 1980, não foi mais permitido realizar atividades com crianças no CCIUFPA, recém criado, no Campus Universitário. Diante desse desafio, para não cessarem as atividades então iniciadas, estas ocorreram por

algumas semanas embaixo de paliteiras¹⁹, árvores de grande sombra, comuns no campus da UFPA, na época, como mencionado no excerto da tese T1 (2000) a seguir.

Como não havia sido ‘aprovada’ a presença das crianças [no campus universitário], não podíamos ocupar o espaço físico, ocioso nos dias de sábado. Por algumas semanas, trabalhamos com as crianças embaixo de árvores frondosas existentes à beira do rio com que se limita o terreno universitário. Levantamos várias possibilidades de nos situarmos fora do campus, mas sempre implicava em despesa com transporte, o que aquelas crianças não tinham condições de fazer. E depois, elas moravam tão perto de onde começáramos.... Todas iam a pé... [...] Na busca de solução para mais esse impasse, estimulada pela onipresença do compromisso com aqueles que eu havia ‘balançado’, mantive reuniões de discussão com o grupo de universitários (T1, 2000, p. 110).

Diante do impasse, a saída encontrada naquele momento foi realizar as atividades do CCIUFPA em uma escola pública próxima à Universidade para não dificultar o acesso das crianças, que apresentavam baixas condições financeiras e a maioria vivia pertinho da UFPA e participavam ativamente das atividades do clube. A ideia de utilizar uma escola pública foi aceita pelo Secretário de Educação do município de Belém naquela época, e, assim, as atividades com as crianças passaram a ocorrer em uma escola municipal no período de 10 de maio de 1980 até o final de 1983 (T1, 2000).

Em 1980, foi firmado o primeiro convênio do clube de ciências, que ocorreu com o CNPq, que passava a estimular a Iniciação Científica em nível da Educação Básica, abrindo, então, possibilidades de apoiar cinco clubes de ciências no país. A fundadora enviou uma carta ao CNPq com cópia do projeto do CCIUFPA, buscando informações sobre os procedimentos necessários para concorrer ao financiamento e recebeu resposta de que nada mais seria necessário, pois o projeto enviado atendia às expectativas do órgão. Assim, por meio de um termo aditivo a um convênio já existente com a Instituição, assinado pelo reitor da UFPA, o projeto do Clube de Ciências recebeu aprovação e o reconhecimento externo do trabalho em andamento (T1, 2000).

No início do ano de 1981, o Clube de Ciências da UFPA foi institucionalizado, por meio da Portaria GR 276 assinada pelo Reitor da UFPA, em 26 de fevereiro. Com essa nova condição, associada à aprovação do financiamento do projeto pelo CNPq, o CCIUFPA foi se consolidando no âmbito da UFPA, dando continuidade ao incentivo à Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica e formação de professores para o

¹⁹Leguminosa arbórea *Clitoria fairchildiana* Howard (Família: Fabaceae) é conhecida popularmente como sombreiro, sombra-de-vaca, paliteira ou palheteira, nativa da Amazônia (LORENZI, 2008).

Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará (D1, 1981). Nesse sentido, é importante reafirmar que o CCIUFPA teve como fundamento:

Desenvolver Ciências a nível de primeiro grau, de forma experimental e globalizada, através da técnica de projetos, de resolução de problemas e da redescoberta, o que é de suma importância para a aprendizagem significativa. [...] verificar na prática, o que é possível fazer em termos de Ciências no primeiro grau, procurando atender à necessidade básica da criança de manipular, criar e descobrir (P1, ST3-5, 1979).

Nesse sentido, evidencio que no projeto P1 (1979), o CCIUFPA já apresentava como objetivo para o ensino de ciências que este fosse trabalhado de modo *global*, reconhecendo-se a necessidade de integrar os temas com a realidade dos alunos, que lhes possibilitasse liberdade para aprender por meio da manipulação de objetos, da interação, como dito anteriormente, da experimentação, instigados a despertar o seu potencial criativo e que pudessem estudar fatos/fenômenos da natureza por meio de um processo de investigação, estimulando-os à aprendizagem significativa. Fica evidente, desde o projeto de criação do CCIUFPA, a preocupação com a formação humana, reconhecendo e valorizando a *necessidade básica da criança de manipular, criar e descobrir*. Do mesmo modo, na tese T3 (2015) é explicitada, no excerto a seguir, a preocupação de aproximar a cultura científica e a humanística por meio da Iniciação Científica.

Pretendo sinalizar que dentre tantas vivências a serem oportunizadas a crianças em diferentes grupos sociais podemos incentivar aquelas que as aproximam de uma cultura científica a partir de um conhecimento entrelaçado de saberes de diferentes campos [...] o CCIUFPA revisitado pelos sócios-mirins incentivava a aproximação da cultura científica ao desenvolver práticas formativas de iniciação científica com crianças e jovens [...] Percebo que aquele período foi permeado pela existência da valorização dos sujeitos e dos seus modos de construir conhecimentos respeitando seus saberes, as mudanças na ciência, na tecnologia, na cultura, na ética, no modo de agir dos seres humanos que se constroem no campo do conhecimento cabendo aos espaços educativos um compromisso com uma cultura mais elaborada que por sua vez exige inovar os ambientes e as docências tomando consciência do processo educativo na humanização dos sujeitos (T3, ST800-805, 2015).

Nesse sentido, ao destacar a *valorização dos sujeitos e dos seus modos de construir conhecimentos respeitando seus saberes, as mudanças na ciência, na tecnologia, na cultura, na ética, no modo de agir dos seres humanos*, fica evidenciada na tese T3 a interligação entre a cultura científica e a humanística, na Iniciação Científica historicamente realizada nesse espaço educativo. Nesse sentido, conforme discute Morin, “o conhecimento deve mobilizar não apenas uma cultura diversificada, mas também a

atitude geral do espírito humano para propor e resolver problemas” (MORIN, 2002, p. 19).

Nesse aspecto, Morin (2012) destaca que o desafio da globalidade, também é o da complexidade e o que há, de fato, é uma interligação entre o todo e as partes que se retroalimentam em contínuo movimento. Em suas palavras:

Os componentes que constituem um todo são inseparáveis e existe um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre as partes e o todo, o todo e as partes. [...] a inteligência que só sabe separar, fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão a longo prazo (MORIN, 2012, p. 14).

Corroborando com Morin (2012), nós, como seres complexos, precisamos de uma verdadeira mudança, tanto do pensamento quanto do ensino, pois o conhecimento está em constante movimento, ou seja, de idas e vindas, pois evolui das partes ao todo e do todo às partes, numa relação de interdependência.

Frota-Pessoa, Gevertz e Silva (1979, p. 189), autores veteranos na área do ensino de Ciências no Brasil, referem-se ao processo de investigação no ensino, nos seguintes termos: “os segredos e leis da natureza, seus conceitos e fatos melhor ensinam por meio da participação ativa dos alunos no desenvolvimento da investigação de problemas específicos”. Para Rogers (1971), é possível a conquista da aprendizagem significativa, autoiniciada, experimental, sendo viável em situações educacionais diversificadas, dando origem a “aprendizes” autoconfiantes. Assim se manifesta o autor:

Desejo falar-lhes a respeito da aprendizagem. Mas não o amontoado de coisas sem vida, estéreis, fúteis, logo esquecidas, com quem se abarrotam a cabeça do pobre e desamparado educando, atado à sua cadeira pelos vínculos blindados do conformismo! Refiro-me à aprendizagem – à insaciável curiosidade que leva o adolescente a absorver tudo que pode ver, ouvir ou ler. [...] Penso nos estudantes que dizem: - Estou descobrindo, estou sorvendo algo que me vem de fora, estou fazendo que isto se insinue numa parte real de mim mesmo. A aprendizagem a que aludo é aquela na qual a experiência do aprendiz progride nos seguintes estágios: - Não, não! Não é isto que eu quero. – Espere! Isto está começando a me interessar, é quase aquilo que preciso. – Ah, isto sim! Agora estou compreendendo aquilo de que preciso, o que eu quero saber (ROGERS, 1971, p. 3).

Vejo nas palavras do autor, um dos fundamentos da pesquisa-ação da professora pesquisadora, o incentivo à valorização do interesse/motivação do estudante para o que vai aprender. Entendo que o sujeito só aprende aquilo que está realmente empenhado em

aprender e, para isto, despertar a curiosidade do aluno deve ser um dos propósitos pedagógicos do ensino de Ciências.

Nessa perspectiva, é que o CCIUFPA vem desenvolvendo suas atividades de Iniciação Científica com estudantes da Educação Básica desde sua origem, despertando o interesse dos alunos, a curiosidade, promovendo a formação de habilidades para o desenvolvimento pessoal, intelectual e social. Com relação a essa dinâmica, na tese T2 (2012) é explicitado que:

A investigação no modo como se ensina não é somente uma atitude a ser criada no estudante. Antes e simultaneamente é uma condição de formação e trabalho do professor, mediada por práticas cujas finalidades estejam imbuídas do espírito de busca. Nesse processo, é pouco provável que possamos prever o que acontecerá, mas requer que o professor desenvolva relativo domínio do que acontece, construindo significados compartilhados com os estudantes. Esse processo de formação nunca estará acabado. Ele terá sua continuidade pelas versões que o professor poderá construir desse processo a cada percurso de formação que construirá em práticas de investigação (T2, ST785-787, 2012).

Nesse caso, vale destacar que o objetivo do CCIUFPA tem sido o de *proporcionar a crianças da comunidade, situações de iniciação à investigação científica [...] de conhecimento e desenvolvimento de suas potencialidades na área de Ciências, através de atividades que atendam seus interesses e necessidades* (P1, ST17, 1979). Assim, o ensino de ciências nesse espaço formativo é pautado em princípios que reverberam em trabalho interativo e reflexivo, por meio de um ensino investigativo, pelo aprender a fazer fazendo, mediante situações do cotidiano dos alunos.

Ao destacar que a iniciação científica envolve *conhecimento e desenvolvimento das potencialidades dos estudantes na área de Ciências, por meio de atividades que atendam seus interesses e necessidades*, fica clara a intencionalidade pedagógica no trabalho desenvolvido, que liga a cultura científica, por meio da pesquisa, dos *conhecimentos* envolvidos, à cultura humanística, ao colocar o foco de pesquisa nos *interesses e necessidades* dos estudantes.

Nesse aspecto, na dissertação D1 (1981), fica asseverado que as atividades com os sócios-mirins, ocorreram/ocorrem por meio de projetos de ensino de ciências com investigação, cujos conteúdos científicos abordados e o método utilizado primam em colocar os alunos no centro da aprendizagem para que refletissem sobre a construção de conhecimentos, no intuito do desenvolvimento cognitivo e integral dos alunos atendendo

às respectivas faixas etárias, para além da alfabetização científica na perspectiva da formação para a cidadania. Como mencionado na dissertação D3 (2008), a seguir.

No Clube de Ciências da UFPA, mais do que promover a alfabetização científica, o que buscamos é propiciar aos estudantes uma compreensão crítica da realidade, a partir de perspectivas múltiplas, situando o olhar científico sobre o mundo como apenas uma entre tantas outras formas possíveis (D3, 2008, p. 34).

No artigo A34 (1990), são explicitadas as etapas necessárias à elaboração de um projeto para realização de atividades de Iniciação Científica com alunos da Educação Básica. Nesse caso, o ensino com investigação vem contribuindo ao longo do tempo para a alfabetização científica como uma nova/outra cultura por meio de problematizações da realidade e reflexões em busca de soluções viáveis, com intuito de formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Portanto, compreendo que esta é mais uma evidência da interligação da cultura científica à cultura humanística, quando torna possível a formação de mentalidades desde os anos iniciais escolares. Nas palavras de Morin, ligar as duas culturas na educação é formar “cabeças bem-feitas”:

Assim, podemos imaginar os caminhos que permitiriam descobrir, em nossas condições contemporâneas, a finalidade da cabeça bem-feita. Tratar-se-ia de um processo contínuo ao longo dos diversos níveis de ensino, em que a cultura científica e a cultura das humanidades poderiam ser mobilizadas. [...] Uma educação para uma cabeça bem-feita, que acabe com a disjunção entre as duas culturas, daria capacidade para se responder aos formidáveis desafios da globalidade e da complexidade na vida quotidiana, social, política, nacional e mundial (MORIN, 2012, p. 32-33).

Dessa forma, o artigo A34 referido anteriormente, também expande as orientações de elaboração de projetos para outras atividades de interesse da Educação em Ciências. *Pode-se tratar da organização de um evento, como uma feira de ciências, um seminário, um encontro, etc. ou um projeto de investigação propriamente dito* (A34, ST2887, 1990), como pode ser visualizado no roteiro de elaboração de projetos, no quadro 10.

Quadro 10 - Roteiro para elaboração de um projeto de investigação

ETAPAS	ROTEIRO
Título do projeto	O que se pretende fazer ou investigar? Deverá deixar transparecer a natureza ou objetivos do projeto. Deve-se cuidar que o título não seja muito extenso.
Justificativa	Por quê? São as razões, a relevância da realização do projeto; destacam-se neste item acontecimentos relacionados com o tema e a importância do projeto para a comunidade.

Objetivos	Para quê? A resposta a esta questão esclarece os objetivos do projeto que se pretende realizar. Devem ser redigidos de forma clara, pois eles vão direcionar todo o trabalho. Importantíssimo não perder de vista os objetivos do projeto, para que se estabeleça com precisão a metodologia, a coleta de informações, etc.
Metodologia	Como? Trata-se dos procedimentos, das etapas a serem adotadas para que os objetivos sejam alcançados. Pode-se pensar na metodologia (no como) de diferentes momentos do projeto.
Recursos Humanos	Com quem? Corresponde a quais são as pessoas envolvidas na execução do projeto, número e função de cada participante. Ex.: 5 estudantes de 5ª série (atualmente 6º ano): investigadores.
Recursos Materiais	Com o quê? Corresponde à listagem completa dos materiais a serem utilizados. Tratando-se de projeto que buscará financiamento, este item servirá de base à elaboração do orçamento (previsão de verbas necessárias à realização do trabalho pretendido).
Clientela	A quem? A quem se destina o trabalho. Entretanto, quando o projeto visar uma pesquisa (investigação), é importante que se pense em “população alvo, amostra ou universo”. <i>População alvo:</i> é um grupo de indivíduos ou objetos que apresentam alguma característica observável comum. <i>Amostra:</i> é uma “parcela representativa” da população alvo. É o número de indivíduos (ou objetos, ou operações) que vão fornecer os dados pretendidos. Ela deve ser significativa e aleatória, para que represente a população. <i>Universo:</i> trabalha-se com o universo sempre que toda a população alvo estiver sendo diretamente investigada e não através de amostragem.
Cronograma	Quando? É a previsão, no tempo, de cada etapa prevista na metodologia (como), incluindo a previsão da redação final do trabalho. Pode ser organizado em dias, semanas, meses, trimestres, etc., conforme a duração global do projeto.

Fonte: Adaptado de A34 (1990).

Sobre a organização das atividades no CCIUFPA destacam-se os níveis de ensino (antes série/atualmente ano), as temáticas investigadas e a denominação dos grupos criados e identificados por nomes de cientistas renomados (UFPA, 1984), como representado no excerto a seguir.

Grupo Sabin: (1ª e 2ª séries): “Investigando sobre a vida e transformação de girinos”; Grupo Arquimedes: (3ª série): “Estudo comparativo de cobras venenosas e não venenosas” e “Investigando condições de desenvolvimento de vegetais”; Grupo Benjamin Franklin: (4ª série): “Aquariofilia: estudo do ambiente natural dos peixes”; Grupo Robert Koch: (5ª série): “Levantamento de espécies no Campus Universitário do Guamá” e “Estudo da fauna de solo do Campus Universitário”; Grupo Kepler: (6ª série): “Estudos dos insetos do Campus Universitário”; Grupo Robert Hook: (7ª e 8ª séries): “Extração de essências de plantas regionais” e “Modelo Atômico de Rutherford”; Grupo Thomas Edison: (2º grau): “Estudos do comportamento do poraquê e as

diferentes intensidades de descarga elétrica, em função de diferentes situações”, “Fotossíntese: fatores que influenciam”, e “Investigando sobre Geometria” (UFPA, 1984, p. 12-13).

Na dissertação D6 (2012), encontra-se uma proposta de investigação experimental desenvolvida no CCIUFPA, no qual o autor descreve a seguinte sequência de ensino:

O tema da investigação surgiu a partir de uma experiência com alunos de 6º e 7º anos. A atividade prática teve como objetivo simular um ambiente fechado para estudos de estimativa de população de besouros (**gorgulhos**) por meio do método de marcação e recaptura. A prática consistiu no acompanhamento do crescimento populacional de uma espécie de besouro (*Sitophilus zeamais*) em recipientes de plástico contendo diferentes gramas de milho. A partir das observações, foram realizadas contagens em intervalos pré-determinados (alguns dias), marcando-se os indivíduos novos com corretivo à base d'água para que houvesse o controle do número de nascimentos e, com isso, o cálculo de estimativa da população de insetos em questão (D6, 2012, p. 65-66. Grifo meu).

Essa proposta apresenta características de um ensino com investigação, no qual o tema é explicitado em situações do cotidiano, o objetivo é claro, ocorrendo por meio de observações e controle de variáveis do fenômeno investigado. Entretanto, a dissertação D6 (2012, p. 66) ressalta que *a formulação de um problema de investigação bem definido seria importante para instigar os estudantes e motivá-los para a participação da atividade*. Assim, o problema de investigação da proposta foi: *A quantidade de milho influencia na proliferação dos gorgulhos?* Apesar de ser esta uma pergunta direta, que sugere resposta simples como sim ou não, a investigação experimental é mediada pelo pesquisador, de modo a ir progredindo com os estudantes, na busca de evidências experimentais.

Outro ponto característico do ensino com investigação é a formulação da hipótese de trabalho que deve ser bem definida e testada, conforme o segmento de texto do artigo A34 (1990) a seguir.

Quando for um projeto investigatório, convém que se deixe clara a ‘hipótese de trabalho’ que será testada e também as diferentes variáveis (independentes, dependentes e intervenientes). Em muitos casos, é aconselhável, logo após o título, fazer uma introdução, na qual se situa o leitor acerca das condições do projeto ou das características da população alvo, etc. (A34, ST2903-2904, 1990).

Frazão, Antunes e Gusmão (2021, p. 81) enfatizam que “é necessário explicitar habilidades, bem como as situações-problema que envolvam os discentes em tarefas mais complexas nas quais eles tenham que tomar decisões e avaliar os resultados”, conforme

as etapas que compreendem o ensino com investigação, tais como: planejamento, realização e avaliação de atividades experimentais investigativas, conforme o quadro 11.

Quadro 11 - Proposta de atividade experimental investigativa

ETAPAS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
Planejamento de atividade experimental investigativa	Elaboração da Atividade Escolher o conteúdo ou tema a ser abordado; Estabelecer os objetivos e habilidades a serem trabalhadas; Estabelecer o nível de investigação; Pensar e criar situações-problema interessantes e com potencial para engajar os discentes na sua resolução; Promover a abordagem teórica-prévia dos principais conceitos envolvidos na atividade experimental com o público-alvo desejado. Registro e Avaliação das Tarefas Elaboração de material para registro escrito das habilidades-alvo das tarefas (hipótese, planejamento experimental, coleta e análise de dados e comunicação de realização, etc.); Elaboração de critérios para avaliação formativa dos discentes em relação as habilidades (rubricas descritivas com nível de desenvolvimento). Logística Organização do local da atividade; Listar e providenciar os materiais necessários; Fazer a testagem dos experimentos, assim como uma estimativa do tempo demandado na realização da atividade.
Realização das atividades experimentais	Materiais Disponibilizar os materiais necessários no local escolhido; Disponibilizar o material para os discentes fazerem os registros escritos, considerando as habilidades-alvo das tarefas. Orientações sobre a dinâmica da atividade Dar ênfase a situação-problema a ser resolvida; Dar ciência aos participantes do nível de investigação; Explicitar aos envolvidos na investigação quais as habilidades estão sendo trabalhadas; Esclarecer sobre os critérios avaliativos das atividades; Orientar as etapas: individual, coletiva e orientada (retomada e reflexões com o professor); Recolher o material de registro escrito ao fim da atividade para avaliar o desenvolvimento das habilidades. Normas de Segurança Orientar os envolvidos sobre as normas de segurança individual e coletiva.
Avaliação do desenvolvimento das habilidades	Avaliar os registros escritos dos discentes considerando as habilidades-alvo das tarefas e os respectivos critérios previamente definidos; Utilizar as rubricas é uma possibilidade de realizar a avaliação tanto dos registros escritos quanto dos aspectos socioemocionais e comunicacionais que extrapolam a linguagem escrita.

Fonte: Frazão, Antunes e Gusmão (2021).

Entendo que a proposta dos autores acima configura-se bastante diretiva, de certo modo adequada para atividades no interior escolar, onde os conteúdos são previamente definidos nos programas de cada ano/série, diferentemente do Clube de Ciências da

UFPA, em que se parte do interesse dos estudantes ou de problemas socioambientais para os quais são motivados.

Diante do exposto, compreendo que as realizações de propostas experimentais de investigação no ensino necessitam ter objetivos claros, tanto para os alunos quanto para os professores envolvidos no processo, bem como uma pergunta de pesquisa relevante, além de elencar critérios avaliativos e pontuar mecanismos de comunicação dos resultados obtidos como um processo dinâmico e criativo, como explicitado por Borges (2020) a seguir:

Na resolução de problemas ou em projetos de investigação, de forma interativa, desafiando os alunos a planejar e buscar soluções, participativamente, considerando e respeitando a diversidade das ideias envolvidas e valorizando todas as contribuições. A imaginação e a criatividade são fundamentais. Idem para as crianças (BORGES, 2020, p. 27).

Diante disso, é perceptível que o CCIUFPA, desde o início de suas atividades, desperta o interesse e a curiosidade dos alunos da Educação Básica por meio de projetos de investigação acerca de suas realidades. Em relação a isso, Freire menciona que “a curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere, alerta, faz parte integrante do fenômeno vital” (FREIRE, 2019a, p. 33).

Desse modo, no CCIUFPA evidencio um forte elo do ensino de ciências no contexto de práticas investigativas com os sócio-mirins, por meio do trabalho interativo, criativo, interdisciplinar e reflexivo associados à cultura humanística com intuito de formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade contemporânea. Nesse sentido, Bazzo (2012, p. 73) ressalta que “é para eles que uma educação reflexiva e crítica devem ser direcionadas. Por isso, a educação científico/tecnológica não pode desprezar essas variáveis. A liberdade, o bem estar e a maturidade intelectual passam por ela”.

Nessa perspectiva, o CCIUFPA apresenta tais características desde o início de suas atividades, assim como forma alunos dos anos iniciais escolares até o ensino médio, cidadãos críticos por meio de um ensino contextualizado, trabalho investigativo interativo e reflexivo que produz “conhecimento pertinente” (MORIN, 2012, p. 15), resultando na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica. O conhecimento pertinente, para esse autor “é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita. [...] O conhecimento progride não tanto pela sofisticação,

formalização e abstração, mas, principalmente, pela capacidade de contextualizar e englobar” (MORIN, 2012, p. 15). Na tese T1 (2000), a questão é explicitada nos seguintes termos:

Percebo uma grande preocupação minha, enquanto professora pesquisadora, de tratar com meus alunos a partir de uma visão interdisciplinar de ciência e de ensino de Ciências, no sentido de explorar todos os aspectos concernentes a um tema, não permitindo que a abordagem de campos diferentes do conhecimento fosse uma razão para interromper uma discussão, ou deixar de avançar na construção de um conhecimento (T1, 2000, p. 93).

Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade apontada na tese T1 (2000) trata a diversidade de campos do conhecimento como possibilidades de integração para construção do conhecimento a partir de aspectos globais de um tema. Esses aspectos da iniciação científica são evidenciados também na dissertação D9 (2017), no excerto a seguir.

Em equipe, planejamos os assuntos, evitando barreiras disciplinares e contextualizamos com questões bem próximas, por exemplo ao tratar o fenômeno do efeito estufa, todos os aspectos relacionados seriam abordados, quer fossem biológicos, químicos ou físicos. Atividade como esta se tornava muito interessante, tínhamos oportunidade de exercitar a interdisciplinaridade, que é uma das metas de formação do Clube de Ciências da UFPA (D9, 2017, p. 23).

Nesse sentido, Morin (2012, p. 15) enfatiza que “na escola primária nos ensinam a isolar os objetos de seu meio ambiente, a separar as disciplinas, a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar [...] reduzir o complexo ao simples, a decompor, e não a recompor”. Por esta razão, nós, professores, precisamos desenvolver uma atitude interdisciplinar, ou seja, que possamos perceber que o ambiente é constituído por diversas formas de vida, que as disciplinas estão interligadas umas às outras, e que as soluções de problemas cotidianos podem ser encontradas na integração das diversas áreas do conhecimento, e não pelo isolamento entre elas, compreendendo que vivemos em um sistema complexo, sistêmico e dinâmico, onde tudo está interligado. Então, como podemos pensar as questões do ensino?

Entendo, com Morin (2012, p. 16), que “devemos pensar o problema do ensino, considerando, por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los, uns aos outros”, sem deixar de considerar a

contextualização e integração como uma capacidade fundamental do ser humano, isto é, todos nós somos capazes de desenvolver uma atitude interdisciplinar.

Nessa perspectiva, Couto (2017) ressalta que os clubes de ciências são espaços interdisciplinares que permitem o diálogo entre áreas do conhecimento, onde a contextualização, a criatividade e a problematização contribuem na qualidade do ensino de ciências. Além disso, enfatiza que esses espaços têm como finalidade:

Colaborar para uma formação mais integral e participativa dos estudantes, tornando-os capazes de interagir crítica e eticamente com suas realidades por meio de problematização e solução de situações problemáticas cotidianas. [...] fazer uso de atividades interdisciplinares de investigação e constante problematização, oportunizando condições constantes para aquisição de habilidades científicas e construção, compreensão de termos e conceitos científicos, organização de pensamento crítico: político e ético, assim capacitando-os para interferir no seu cotidiano, produzindo benefícios práticos em função das próprias decisões (COUTO, 2017, p. 124).

Nesse sentido, o CCIUFPA tem investido na *Iniciação Científica precoce*²⁰, na *formação de recursos humanos para o ensino e pesquisa em Educação Matemática, Educação em Ciências e Educação Ambiental* (T1, 2000, p. 30-31), consolidando-se como um *ensino de ciências baseado no desenvolvimento de habilidades científicas* (A35ST2919, 1993). Este ensino *propicia o refletir das massas sobre o seu dia a dia, o pensar organizadamente, a criatividade e, com isto, o desabrochar do raciocínio, das potencialidades* (D1, 1981, p. 21).

Nessa perspectiva, Pina e Gonçalves (2021) salientam que o ensino com pesquisa, vai além da utilização de experimentos com controle de variáveis, pois permite o uso de múltiplas estratégias de investigação, como destacado no excerto a seguir.

O professor orienta os alunos no processo de buscar informações que visem responder à questão de pesquisa, organizar tais informações, analisá-las, construindo respostas à questão inicial e a organizarem a comunicação necessária, chegando à fase de divulgação científica para a formação de um aluno pensante, que pergunta e se pergunta, que reflete, levanta hipóteses e busca soluções desenvolvendo, assim, uma visão mais consciente do que a ciência pode lhe proporcionar (PINA; GONÇALVES, 2021, p. 18).

Nesse aspecto, na dissertação D5, é apresentado um estudo sobre a *Iniciação Científica Júnior*, na qual é enfatizado que o ensino com pesquisa favorece aos alunos a aprendizagem como *sentido subjetivo sobre pesquisa e ciência, crescimento pessoal e de*

²⁰Termo sinônimo de *Iniciação Científica precoce*, *Iniciação Científica na tenra idade*, *Iniciação Científica para alunos da Educação Básica* e *Iniciação Científica Infantojuvenil*.

relacionamento interpessoal, desenvolvimento das capacidades de ler, discutir, argumentar, relatar e falar em público, além da ampliação do conhecimento sobre a prática experimental (D5, ST282-283, 2011). Na dissertação D9, a atividade de Iniciação Científica Júnior é destacada como oportunidade aos alunos da Educação Básica de realizar o estudo pela pesquisa conectado ao ensino interdisciplinar, além de receberem bolsas de Iniciação Científica Júnior como auxílio para sua formação, como mencionado no trecho a seguir.

Tive a oportunidade de orientar trabalhos de Iniciação Científica de estudantes do clube de ciências que participavam do Programa de Iniciação Científica Júnior da UFPA [...]. Os estudantes selecionados recebiam auxílio com uma bolsa de cem reais mensais. Os bolsistas eram orientados por um professor-colaborador que os ajudava na elaboração das ideias, dando oportunidades aos estudantes de escolas públicas de inserção em contextos de pesquisa escolar e científica, sob o foco de estudar pela pesquisa, tendo em vista outros espaços formativos articulados ao ensino interdisciplinar. [...] Assumi a responsabilidade de orientar uma estudante de 16 anos que cursava o segundo ano do ensino médio em uma escola da rede pública. A construção do projeto de pesquisa com a bolsista foi um momento importante da experiência. O projeto tinha como objetivo discutir a caracterização da comercialização do pescado sobre a pesca artesanal no distrito de Icoaraci, por meio do levantamento de dados estatísticos disponíveis pela Secretaria de Pesca e Aquicultura (SEPAq), buscando compreender as espécies de peixes mais comercializadas e os materiais utilizados para a pesca. O trabalho foi acompanhado durante um ano (2012-2013) com encontros semanais para o desenvolvimento do estudo. Além das visitas nos locais de pesquisa, a bolsista fazia uso do diário de bordo, era orientada a desenvolver atividades de leitura e pesquisas. Não queríamos que o problema em questão fosse apenas coleta de informações, mas que pudéssemos relacionar os resultados com nosso cotidiano. Diferentes conhecimentos foram necessários para o desenvolvimento desta experiência. Diferentes áreas também foram envolvidas para a compreensão da dinâmica que estava em estudo. Nesta atividade, a interdisciplinaridade foi definida como um ponto de cruzamento entre as disciplinas. Foi importante, no âmbito da construção de conhecimentos, a contribuição de outras áreas além de biologia e sociologia, a física, a química, a ecologia e a matemática. A integração dos conhecimentos de todas essas áreas ocorreu com o objetivo de alcançar a interação entre os tópicos estudados, demonstrando que os conhecimentos não são desconexos ou fragmentados por disciplinas e que, para uma visão geral de uma situação problema, seria necessária a utilização de saberes presentes em cada disciplina, porém utilizados de maneira integrada (D9, 2017, p. 36-38).

Diante do exposto, o ensino com investigação e a interdisciplinaridade emergem na dissertação D9, como princípios educativos empreendidos no CCIUFPA, nos quais é evidenciada a exigência de uma postura assertiva própria da interdisciplinaridade desenvolvida nesse espaço, em direção às atitudes adotadas no campo mais aberto, ou seja, para além do método científico, confirmando as ideias da fundadora desde a criação

do clube e que vem sendo mantidos ao longo dos anos. Nesse contexto, Oliveira (2017) manifesta seu entendimento sobre interdisciplinaridade como:

Um conhecimento que o ser humano estabelece com o mundo social, natural e cultural. Conhecimento que se processa de forma global sendo cada fenômeno observado e vivido inserido em uma rede de relações que lhe dá sentido e significado. Supera a visão fragmentada na qual cada fenômeno observado e vivido é entendido como fato isolado (OLIVEIRA, 2017, p. 32).

Pavão (2020) reforça e explicita outros aspectos convergentes ao ensino de ciências praticados no CCIUFPA, tais como, o ensino centrado no aluno e atividades científicas criativas que concorrem para a transformação de sua realidade, como é possível observar no excerto a seguir.

É necessário perguntar, ser curioso, investigar, descobrir, criar..., é necessário transformar o mundo! Ciência é realidade, imaginação, perseverança, trabalho, criatividade. Ciência é ação. Os interesses dos alunos estão centrados na ação, no diálogo, na confrontação de ideias, no trabalho em equipe, na experimentação, na reflexão conjunta, na busca de novos questionamentos. Portanto, as aulas de ciências devem destacar o caráter de empresa vital, humana, fascinante, indagadora, aberta, útil e criativa que tem a atividade científica (PAVÃO, 2020, p. 20).

No excerto acima, o autor põe em destaque a posição central do aluno, conforme tenho discutido ao longo desta tese, reforçando o pensamento em Rogers e Rosenberg (1977), que orienta a pesquisa-ação que dá contexto à criação do CCIUFPA, em 1979 (D1, 1981). Além disso, corroboro que o ensino de ciências deve levar em consideração a importância do diálogo, do questionamento, do trabalho interativo, da prática experimental, da investigação científica como forma de despertar o interesse, a criatividade e a curiosidade dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Como pode ser visto no segmento de texto a seguir.

Um ambiente acolhedor de ensinamentos e aprendizagens que valoriza a autonomia e a flexibilidade dos professores em formação, a interdisciplinaridade, o ensino com investigação, o trabalho em equipe, o planejamento e o incentivo à curiosidade dos sócios-mirins, o incentivo à reflexão em relação a prática docente, o exercício dos professores estagiários em se permitir viver experiências novas na prática e de orientar e desenvolver trabalhos científicos (D10, ST575-576, 2018).

Tais elementos da prática pedagógica relacionadas as atividades de Iniciação Científica são característicos da prática do CCIUFPA desde 1979, por meio do ensino com investigação, trabalho interativo, aprender ciências com liberdade, criatividade,

autonomia, responsabilidade e compromisso social num processo contínuo de interação em um ambiente agradável e democrático que permitem aos estudantes da Educação Básica processos educativos adequados.

Para Charlot (2000, p. 78), o trabalho em grupo é ressaltado “em termos de relações que, efetivamente, se deve pensar, dado que o que está em jogo é um ser vivo e, mais ainda, um sujeito”. Compartilhando dessas ideias, Schmitz e Tomio (2019) enfatizam que:

Pensar no clube como um meio significa que o estudante/clubista pode ter acesso a recursos e sujeitos capazes de fazê-lo entender-se como um ser ativo, protagonista de seu processo formativo, em sistema de parceria e colaboração, na relação com os saberes. [...] os clubes de ciências também contribuem para a construção de singularidades, aperfeiçoadas na relação com o outro, pois sua organização, em agrupamentos menores, favorece para que cada um expresse suas contribuições, seu modo de pensar e suas potencialidades (SCHMITZ; TOMIO, 2019, p. 312-313).

Na dissertação D8, esses aspectos estão presentes nas atividades de Iniciação Científica com os sócios-mirins do CCIUFPA, uma vez que, quando vão escolher as temáticas a serem discutidas, os alunos ficam livres para opinarem o que pretendem aprender em ciências, bem como podem apontar “*outros problemas que eles poderiam perceber que nem os próprios professores-estagiários estariam visualizando*” (D8, 2017, p. 108). Nessa perspectiva, os sócios-mirins discutem junto com os professores-estagiários seus anseios, desejos e interesses a partir de suas próprias realidades. Na tese T1, fica evidenciado como um dos princípios do CCIUFPA - trabalho interativo, *que inclui, como elemento formativo, o trabalho com as crianças e com os universitários* (T1, 2000, p. 45).

Dessa forma, compreendo que a Iniciação Científica tem na relação entre alunos e professores e vice-versa, o trabalho interativo amparado pelo respeito mútuo, considerando temas sociocientíficos relevantes na construção do conhecimento, como é percebido na seguinte assertiva da dissertação D7 (2016):

No CCIUFPA são recorrentes o trabalho em grupo, a prática investigativa no ensino (utilizada para o trabalho de investigação científica infantojuvenil), o esquema organizacional das equipes (a dinâmica de trabalho com as aulas no sábado, seguidas de reuniões de planejamento (debates, discussões, socializações, reflexões e construções proporcionadas pelas interações entre os pares) (D7, ST369-370, 2016).

Diante do exposto, o CCIUFPA é um ambiente formativo que proporciona o trabalho em grupo, isto é, o trabalho interativo que assumo nesta pesquisa, pois envolve um trabalho dinâmico com interação ativa entre alunos-alunos, professores-alunos, professores-professores, por meio de um ensino com investigação. Segundo Abreu *et al.* (2021b, p. 6), o CCIUFPA é um “lugar propício/fecundo que impulsiona/incentiva à formação científica e cultural com vistas à cidadania, que (trans)forma vidas em busca de um mundo melhor, mais humanizado, mais ético e mais globalizado/sistêmico”.

Nesse sentido, o CCIUFPA investe na formação humanística e ética, pois, conforme Morin (2012, p. 46), faz-se necessário “chegar a uma tomada de consciência da coletividade do destino próprio de nossa era planetária, onde todos os humanos são confrontados com os mesmos problemas vitais e mortais”. Nessa perspectiva, na tese T3 é ressaltado que ações do CCIUFPA já apresentavam essa característica, pois os envolvidos assumem compromisso com a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, e isso repercute na realidade social dos sócios-mirins, como evidenciado no excerto a seguir.

O CCIUFPA ao tentar partir da prática social dos educandos, provoca vivências de Iniciação Científica, como educação, que desafia a problematização da realidade. Assim, desafiar crianças e adolescentes a pensarem sobre seu contexto, ou seja, constituírem-se como sujeitos históricos, capazes de ser autônomos e propositores de novas histórias, novas vivências, o clube opera sua função social (T3, 2015, p. 51).

Nesse sentido, na tese T1 é ressaltada a questão do compromisso social por meio do ensino de ciências e matemática com um currículo integrado e inter-relacionado com situações cotidianas e, para além disso, a intencionalidade pedagógica de que:

Alguns dos problemas fossem eleitos, com a participação do professor e do aluno para serem estudados, buscando compreender suas origens, suas razões, suas consequências sociais, econômicas, ambientais... Pretendia-se com isso que alunos e professores se tornassem mais críticos, aguçados em perceber as condições em que vivem e os problemas existentes no ambiente físico e social, que influem na qualidade de vida da população, que precisa deles conscientizar-se para buscar alternativas de solução. Em outras palavras, estávamos buscando formar um cidadão capaz de perceber questões e participar da transformação de seu meio (T1, 2000, p. 73).

Ainda sobre o compromisso social, na dissertação D9 (2017) é relatado que o conhecimento de todas as áreas tem como finalidade a integração entre os temas estudados, inclusive aqueles relacionados às realidades sociais em caráter interdisciplinar.

Morin (2015), ao tratar da fragmentação dos conhecimentos, menciona o afastamento dos problemas sociais como uma consequência negativa para a educação, conforme o excerto a seguir.

Ao parcelar os conhecimentos em fragmentos separados nossa educação não nos ensina senão muito parcial e insuficientemente a viver, ela se distancia da vida ao ignorar os problemas permanentes do viver que acabamos de evocar. Cada vez mais poderosa e influente, a tendência tecnoeconômica tende a reduzir a educação à aquisição de competências existenciais que uma regeneração da cultura existencial e a introdução de temas vitais no ensino pode promover (MORIN, 2015, p. 27-28).

Reitero, pois, que compreendo como princípios educativos norteadores do CCIUFPA, o trabalho interativo de sócios-mirins e professores-estagiários que dialogam, discutem e buscam estratégias de ensino para o desenvolvimento de suas atividades; a interdisciplinaridade que proporciona a não fragmentação do saber dentro de um contexto real, isto é, em situações cotidianas de estudantes da educação básica, o diálogo entre as disciplinas, integrando os conteúdos no intuito de atingir os objetivos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse aspecto, o artigo A3 (2001) demarca os princípios educativos do clube, tais como, o trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo e o ensino com investigação que reverberam como compromisso político e social, como explicitado a seguir.

O ensino com pesquisa está presente nos projetos de investigação que buscam o conhecimento da realidade para nela intervir com vistas à melhoria da qualidade de vida, os grupos de professores existentes no interior do estado desempenham papel importante na congregação de esforços locais e regionais para a formação de professores, o compromisso político social frente às relações de ensino-aprendizagem-conhecimento se revela como marca do trabalho, quer do formador, quer do professor ou da criança que se insere no processo (A3, ST349-351, 2001).

Do mesmo modo, ações empreendidas pelo CCIUFPA são características do trabalho interativo, cuja finalidade é *envolver as crianças em todas as situações, boas ou menos boas, fáceis ou difíceis [...]. Assim é que elas sabem por que não possuímos outros tipos de materiais e pensam conosco formas alternativas de consegui-los*. Como exemplo dessa prática, os professores lançavam campanhas do jornal, de sementes e terra, com fins outros, mas também como estratégia para conseguir recursos e realizar as atividades propostas (D1, 1981), como explicitado a seguir.

Campanha do Jornal ou papel velho: todos, alunos e professores deveríamos levar jornais e papéis usados para, com a sua venda, arranjarmos fundos para compra de materiais básicos necessários ao clube de ciências, como termômetros, lupa de mão, microscópio, pilhas, material de consumo... Encontramos dificuldades, entretanto, nas quais não havíamos pensado. Crianças nos diziam: - Profa, lá em casa não tem jornal. - E no vizinho? - Eu perguntei. Ele também não tem... O ambiente de nossas crianças é carente mesmo e seria luxo comprar jornal... Assim é que estamos, desde março, com cerca de 10 quilos. Campanha das sementes e terra para a Feira da Árvore Frutífera: elaboramos, o conjunto todo de crianças e professores, um projeto para realização de uma Feira da Árvore Frutífera, que queremos efetivar no mês de setembro. Como primeiro ponto, seria necessária a coleta de sementes. Foi outra situação inesperada: vinham poucas sementes a cada semana e precisamos de março a maio, para podermos plantar. Situação semelhante aconteceu com a terra. Todos teriam de levar um pouco. E aqueles que moram em quartos? Que moram em alagados, que seus quintais são as pontes sobre as quais passam? Conseguimos plantar porque, mais uma vez, coordenação, professores e, desta vez, até a direção da escola, nos quotizamos (D1, 1981, p. 175-176).

Diante do exposto, percebo como a construção do conhecimento científico conectado com a realidade dos alunos, está, muitas vezes, longe das condições ideais para um ensino e aprendizagem adequados. Pelo excerto acima, da dissertação D1, as condições socioeconômicas dos participantes ficam evidenciadas na escassez de recursos mínimos para adquirir materiais necessários para realização das atividades. No entanto, com o trabalho interativo isso se tornava possível e significativo tanto para professores quanto para os alunos.

Segundo Rozendo, Paiva e Pernambuco (2021, p. 48), o trabalho em grupo “é um processo socializador, à medida que os sujeitos aprendem, incorporam hábitos e habilidades do modo de agir coletivo, nesse sentido a participação opera como mecanismo integrador”. Amplio a ideia com Freire (1975), quando enfatiza a necessidade de ato solidário para criar pré-condições emocionais, materiais e morais, a fim de que ocorra de maneira eficaz a tomada de decisão para as ações do grupo.

Nessa perspectiva, os pressupostos teóricos da Iniciação Científica assumidos pela fundadora, como o trabalho coletivo, vão para além das interações internas, pois a tomada de consciência de suas realidades é resultante desse processo. Como ressaltado na tese T1 (2000, p. 98) que o homem é compreendido *como sujeito em processo constante de construção pessoal, cuja conclusão jamais é atingida. É capaz de interferir na realidade, modificando-a, se for capaz de percebê-la, para o que, precisa desenvolver seu espírito crítico e criativo.*

Para tanto, há necessidade de desenvolver a sensibilização para os problemas complexos da sociedade, tais como: poluição em várias esferas, problemas morais e

éticos, construção de uma sociedade sustentável, alimentação saudável, tecnologia, fome, saneamento básico, moradia precária, dentre outros aspectos, que necessitam de tomadas de decisões diariamente para a melhoria da qualidade de vida, traduzindo-se em compromisso social de todos envolvidos. Como destacado no artigo A1 (1997) a seguir.

De fato, proporcionar a ajuda possível à melhoria da qualidade de vida, a começar por favorecer a formação de uma visão crítica frente aos problemas ambientais e a busca de soluções viáveis para essa melhoria, tanto do ponto de vista reivindicatório, quanto de aprendizagem como pesquisas que evidenciam as diferentes realidades e os inúmeros problemas (A1, ST63-64, 1997).

Essas discussões evidenciam o quanto é preciso formar pessoas capazes para lidar com diferentes problemas na sociedade em que vivemos, na busca de soluções para melhoria de vida. Nessa perspectiva, Cachapuz (2012, p. 14) explicita que “podemos e devemos ter uma cultura científica que nos permita participar em decisões racionais, compreender minimamente os processos decisórios mais complexos e o sentido do desenvolvimento tecnocientífico”, sem deixar de refletir as realidades e criticar as situações para tomadas de decisão, como explicitado no trecho a seguir.

Tal responsabilidade não pode ser exclusiva dos poderes políticos. Estes estão geralmente mais preocupados em aceder/conservar o poder do que esclarecer e formar cidadãos ou melhorar a nossa qualidade de vida. [...] Vale a pena insistir em que as relações entre tecnociência e poder podem e devem ser reformuladas segundo linhas mais democráticas, de forma a reconciliar valores e cultura democrática e humanista (CACHAPUZ, 2012, p. 14).

Para Bazzo (2012) a ligação entre a cultura científica e a humanística é a educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sendo necessário investir numa Educação Básica de alta qualidade que possibilite a construção de equidade entre essas culturas. Vale destacar que o CCIUFPA vem construindo essa base por meio da Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, como explicitado nos segmentos de texto da dissertação D3 a seguir.

Ao desenvolver projetos de iniciação científica infantojuvenil no CCIUFPA emergem as compreensões sobre aspectos emocionais e afetivos que constituem as práticas pedagógicas e que representam conhecimentos legítimos sobre a prática docente. Penso, portanto, que a educação poderia estar voltada para o desenvolvimento da pessoa humana numa perspectiva ampla tendo em vista sua atuação em sociedade. Neste sentido, poderia contribuir para que o sujeito fosse capaz de organizar pensamentos e ideias de forma autônoma e crítica buscando apontar soluções com qualidade formal e política para as situações problemáticas vivenciadas em dado momento de minha trajetória. Isso me pareceu muito mais importante do que aprender a

todo custo conhecimentos de uma ou outra área específica (D3, ST213-215, 2008).

Desta forma, compreendo que a interligação entre a cultura científica e a humanística é essencial no desenvolvimento integral dos estudantes na e para a sociedade. Enquanto a cultura científica possibilita compreensões acerca dos conhecimentos científicos, a humanística favorece compreensões valiosas das experiências vivenciadas, da reflexão crítica, dos valores éticos e morais, da afetividade, da vida, dentre outros. Nesse contexto, esses elementos são primordiais no ambiente educativo do CCIUFPA para formar cidadãos esclarecidos, responsáveis e críticos.

Nessa esteira, na tese T1 (2000, p. 73) é explicitado que o trabalho com os conteúdos específicos do Ensino de Ciências, Matemática e Educação Ambiental, ocorria por meio de *uma postura de investigação e construção do conhecimento, tendo como preocupação central questões socioambientais, com vistas à melhoria da qualidade de vida*. Druck (2009) corrobora com essa ideia quando menciona, no excerto a seguir, que

O exercício da cidadania requer uso responsável de direitos e cumprimento de deveres, bem como capacidade de manifestação e participação efetiva em discussões de interesse comunitário. Para tanto, faz-se necessário dotar cada cidadão de um substrato mínimo de conhecimentos e pensamento articulado. [...] a educação é fator essencial e determinante na transformação de indivíduos em cidadãos (DRUCK, 2009, p. 234).

Nesse sentido, a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica é expressa nos seguintes princípios educativos do CCIUFPA: ambiente agradável e democrático, trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo; ensino de ciências com investigação, compromisso social, o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem, considerando o contexto histórico-social em que estão inseridos para efetivar uma formação reflexiva, crítica e cidadã. Características essas que vão na linha do pensamento freiriano, conforme explicitado no trecho a seguir.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2019b, p. 28).

Refiro-me à Iniciação Científica, pois compreendo que o CCIUFPA permite aos estudantes da Educação Básica mudanças de conceitos para uma cultura científica associada à cultura humanística. Tais atividades oportunizam a esses estudantes vivenciar

experiências singulares, pois têm liberdade para aprender fazendo por meio do ensino de ciências com investigação, pelo estudo de temáticas relevantes interligadas a situações do cotidiano, tais como alimentação saudável, poluição, doenças, vacinas, fome, dentre outras. Como explicitado no projeto P3b (1992) a seguir.

Essas mudanças deverão ser centradas em propostas com ênfase no ensino com investigação que em outras palavras pode ser entendida como aprender fazendo e produto da extração da experiência do cotidiano e da prática educacional se caracterizando, portanto numa práxis no sentido de que não venham a ser somente absorvidas pela comunidade educacional do estado, mas transformadas por ela tal a relação de reciprocidade que integrará os diversos segmentos [...] conseqüentemente se torna indispensável a priorização de ações voltadas aos recursos humanos responsáveis diretos pela diretriz a ser dada no processo de ensino e aprendizagem [...] tais ações pressupõem que cada indivíduo existe em um mundo de experiência continuamente mutável no qual ele é o centro [...] assumindo uma postura crítica e de compromisso com a transformação da sociedade e desenvolvimento sustentável do ecossistema no qual está inserido (P3b, ST755-758, 1992).

Portanto, compreendo os princípios educativos do CCIUFPA essenciais à promoção da alfabetização científica e, em consequência, para a melhoria de vida de todos os envolvidos. Nesse sentido, Longhi e Schroeder (2012) explicitam que esses processos “podem conduzir os estudantes à compreensão das aplicações das tecnologias e as decisões implicadas em sua utilização, extraindo da sua formação científica uma percepção de mundo mais rica e interessante” (LONGHI; SCHROEDER 2012, p 561), em vista de uma formação para o aprender a viver, como é enfatizado por Morin (2015) no excerto a seguir.

Aprende-se a viver por meio das próprias experiências, primeiro com a ajuda dos pais, depois dos educadores, mas também por meio dos livros, da poesia, dos encontros. Viver é viver como indivíduo, enfrentando os problemas de sua vida pessoal, é viver como cidadão de sua nação, é também em seu pertencimento ao gênero humano (MORIN, 2015, p. 16).

Nessa perspectiva, compreendo que é essencial refletir acerca da Iniciação Científica, desenvolver projetos de investigação, suscitar nos alunos o espírito de busca, de inquietudes, principalmente no que diz respeito ao o que é ciência, o papel dos cientistas, e como a ciência tem evoluído ao longo da história nas diversas culturas, o que implica que os alunos tenham acesso a informações pertinentes, desenvolvendo habilidades para o questionamento e resolução de problemas mediante suas realidades.

Segundo Cachapuz *et al.* (2005), as visões deformadas da ciência se originam de imagens ingênuas distanciadas do que sugere que seja a construção dos conhecimentos

científicos, quer seja por ação ou omissão, tais como: visão descontextualizada; visão individualista e elitista; concepção empírico-indutivista e atórica; visão rígida, algorítmica, infalível; visão aproblemática e ahistórica (ergo acabada e dogmática); visão exclusivamente analítica; visão acumulativa, de crescimento lineal e relações entre distintas visões deformadas da atividade científica e tecnológica. Para tanto, esses autores enfatizam que um requisito importante para a renovação do ensino de ciências é a superação de tais visões.

Com relação ao enfrentamento dessas visões, na dissertação D8 (2017, p. 39) é destacado que *os professores da Educação Básica são os agentes propagadores de ideias, visões, conceitos, etc., ou seja, eles são os responsáveis pela formação cidadã e de inserir os alunos no contexto de uma sociedade sociocientífica*. Por conseguinte, na dissertação D3 (2008, p. 36) é ressaltado que *o clube de ciências é um locus de investigações, por meio das quais importantes questões da Educação em Ciências e Matemáticas podem ser elucidadas*, como explicitado a seguir.

Os projetos de Iniciação Científica Infantojuvenil fazem com que os estudantes, partindo do questionamento crítico e buscando, de forma organizada, informações e dados que auxiliem na compreensão da realidade conhecida, possam ampliar sua capacidade de argumentar de forma coerente acerca de suas ideias e participar de maneira concreta na construção do mundo. [...] Desenvolver o ensino de ciências por meio de projetos de Iniciação Científica é um caminho para uma prática docente diferenciada (D3, 2008, p. 35).

Nessa perspectiva, a BNCC trata dessa questão a partir do desenvolvimento para tomada de decisão frente às situações cotidianas para o desenvolvimento de um pensamento crítico, como pode ser vista em uma das competências específicas de Ciências da Natureza a seguir.

O agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 324).

Diante disso, no CCIUFPA esses aspectos são característicos dos princípios educativos desenvolvidos nesse espaço, tanto na formação de sócios-mirins quanto de professores-estagiários participantes dos grupos de trabalho nos diversos níveis de ensino, desde as primeiras séries escolares até a universidade no período letivo. Nesse sentido,

segundo Morin (2015), é necessidade vital a introdução do conhecimento do conhecimento desde os primeiros anos escolares, como observado no excerto a seguir.

Ensinar a viver não é apenas ensinar a ler, escrever, calcular, nem apenas ensinar os conhecimentos básicos úteis da História, da Geografia, das Ciências Sociais, das Ciências Naturais. Ensinar não é se concentrar nos saberes quantitativos, nem privilegiar as formações profissionais especializadas, é introduzir uma cultura de base que implica o conhecimento do conhecimento (MORIN, 2015, p. 18).

Nesse sentido, no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem de ciências, por meio de discussões de diferentes temáticas no contexto da Educação Básica, os clubes de ciências vêm articulando e integrando perspectivas inovadoras nesse cenário. Segundo Schmitz e Tomio (2019, p. 318), “os conceitos identificados sobre ele, predominam os termos tempo e espaço atrelados à implementação de práticas educativas destinadas ao ensino e à aprendizagem de saberes em consonância com os valores da cidadania e da formação humana”. No que concerne ao CCIUFPA, na dissertação D3, fica evidenciado que os conhecimentos em questão, são resultantes de:

Uma negociação constante entre os interesses institucionais [...] e o que é de interesse dos estudantes, sendo valorizados tanto os saberes produzidos pelos sujeitos, quanto pelo coletivo em interação com o meio social. Neste âmbito, os tempos e espaços de aprendizagem não tomam ares impositivos, pois o que mais valorizamos no clube de ciências é a riqueza dos processos formativos (D3, 2008, p. 34).

Na dissertação D3 (2008, p. 36), é enfatizado que o CCIUFPA, *por suas características próprias, permite a construção de processos diferenciados de formação*, por meio do ensino de ciências com investigação, realizando atividades de Iniciação Científica, cuja finalidade seja a alfabetização científica de estudantes da Educação Básica com vistas a uma formação para cidadania. Nesse sentido, entendo que cada clube de ciências tem seus próprios objetivos, planejamentos, referenciais teóricos, metodologias e processos avaliativos no âmbito educacional. Assim sendo, Abreu e Gonçalves (2023) evidenciam que práticas investigativas no contexto de clubes de ciências desenvolvidas por meio de atividades de Iniciação Científica, proporcionam aspectos como:

Momentos de planejar, realizar experimentos, discutir, aceitar críticas construtivas, ter responsabilidades com seus aprendizados e com o meio em que vivem, possibilitam o aprender cientificamente e culturalmente. De modo que, o empreendimento sociocultural para além de uma mudança individual,

visa desenvolver aptidões para discutir e solucionar questões coletivas (ABREU; GONÇALVES, 2023, p. 16).

À vista disso, Castro (2015) destaca que todas as contribuições às aprendizagens dos alunos são importantes, principalmente quando são integradoras na perspectiva da formação integral. Enquanto Buch e Schroeder (2013) ressaltam que a alfabetização científica é importante na formação geral da cidadania em diferentes contextos. Já na dissertação D2 é ressaltado que a cidadania é importante nos seguintes aspectos:

Que o aluno consiga adquirir na escola a capacidade de entender e de participar social e politicamente dos problemas da comunidade e saiba posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva com relação aos problemas científicos e tecnológicos que afetam toda a sociedade (D2, 2006, p. 65).

Nesse sentido, compreendo que a escola e demais espaços formativos, como os clubes de ciências têm papel crucial na educação das crianças e dos jovens na formação cidadã. Assim, corroboro com os pensamentos de Nóvoa (2009, p. 88-89) de que “é necessário mobilizar, com o mesmo vigor, novas energias na criação de ambientes educativos inovadores, de espaços de aprendizagem que estejam à altura dos desafios da contemporaneidade”. Segundo Taets (2018), esses ambientes de formação são:

Ricos espaços de promoção de cultura onde os alunos podem encontrar oportunidades, em redes incrivelmente complexas de interações cognitivas e afeto-sociais, para construir a identidade pessoal e coletiva, bem como desenvolver o sentido de pertencimento ao grupo, ao espaço, ao trabalho realizado (TAETS, 2018, p. 148).

Nesse aspecto, Silva e Gastal (2020) apontam razões para a importância do ensino de ciências na Educação Básica, assim enunciadas: o direito das crianças, como cidadãs, de aprenderem ciências; o dever social da escola de compartilhar experiências ao conjunto da população e o valor social do conhecimento científico, pois a ciência na escola não é dissociada da vida cotidiana dos alunos, nem deve desconsiderar a sua dimensão humana, histórica e filosófica.

Outro ponto, que destaco, é a importância de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, pois, conforme Borges (2020, p. 27), “é importante considerarmos a influência das ideias prévias, tanto nossas como dos alunos, no trabalho em sala de aula, colocando-as em discussão e relacionando-as com as atividades a serem realizadas”. Em convergência a essas ideias, Taets (2018) resalta que:

Toda prática pedagógica deve ser guiada por uma teoria da aprendizagem. Deve levar em conta a estrutura cognitiva do indivíduo a partir do conhecimento prévio e da disposição do aluno para aprender; o desenvolvimento humano observado dentro do meio cultural onde o aluno está inserido e o diálogo com todos os campos de conhecimento envolvendo afetividade, interação e construção de ação em conjunto (TAETS, 2018, p. 148).

Compreendo que o CCIUFPA possibilita um aprendizado diferenciado, pois permite que os alunos tenham livre escolha para participar de suas atividades, instigados a aprender ciências com investigação de modo dinâmico na busca de soluções articuladas com problemáticas socioambientais do seu entorno. Além disso, são oportunizados a dialogar com os professores e demais colegas, bem como conviver com outros de maneira respeitosa e recíproca, favorecendo o desenvolvimento de habilidades, atitudes científicas, aprendizagem de conceitos científicos, pensamento crítico e reflexivo, resultando em contribuições relevantes a sua alfabetização científica e formação cidadã.

Portanto, assevero que os princípios educativos – ensino de ciências com investigação e o trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo desenvolvidos no CCIUFPA ocorrem de modo articulado a partir dos interesses e necessidades dos participantes e, assim, norteiam a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica com ações que refletem características próprias do CCIUFPA, ou seja, associação da cultura científica à cultura humanística, ao se preocupar e ocupar com a iniciação científica centrada em temáticas e problemas socio científicos, cujos resultados são comunicados à comunidade em geral por meio de eventos acadêmicos.

Dessa maneira, em continuidade à discussão com a literatura pertinente, apresento a segunda categoria de análise.

Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos

Em 1983, o Ministério da Educação (MEC), por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), respondendo à grande demanda, criou o Projeto para a Melhoria do Ensino de Ciências e de Matemática e deu início à sua implementação. Nesse período, “o Subprograma Educação para a Ciência (SPEC) contava apenas com o apoio da FINEP e, das 102 propostas apresentadas, apenas sete puderam ser apoiadas na fase experimental” (PADCT, 1989, p. 9).

A UFPA, por meio do CCIUFPA, e em parceria com o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), submeteu uma proposta ao SPEC/PADCT. O projeto intitulou-se Projeto

para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará, aprovado na fase de teste do SPEC/PADCT (R1, 1985).

O grupo de professores e alunos do CCIUFPA no Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará, cujas atividades iniciaram em novembro de 1983, teve como propósito a formação continuada de professores e a organização de Feiras de Ciências como culminância dos trabalhos escolares, no intuito do pleno desenvolvimento dos alunos da Educação Básica, além de contribuir para sua tomada de decisão diante das circunstâncias vividas em busca de melhoria para o ensino de Ciências e Matemática no estado do Pará (R1, 1985).

No edital subsequente, a UFPA, por meio do clube de ciências, submeteu o Projeto Laboratório Pedagógico de Ciências e Matemática, no qual associava a formação de professores para a Educação em Ciências como a Iniciação Científica. Nesse sentido, o CCIUFPA passa a ter condições mais propícias para prosseguir seu caminho.

Vale destacar que o Projeto Laboratório Pedagógico de Ciências e Matemática (P2) foi aprovado em 1984 quando o SPEC foi incorporado ao PADCT, recebendo apoio financeiro do Banco Mundial (PADCT, 1989). Nesse mesmo ano, o CCIUFPA e SEDUC firmaram convênio para continuidade das ações empreendidas para melhoria do ensino de ciências e matemática no estado do Pará. Dentre os objetivos elencados no projeto P2 (1984), destaco a seguir aqueles voltados para a Iniciação Científica:

Estimular a educação científica em diferentes níveis de escolaridade; promover eventos e/ou atividades visando o fomento à Iniciação Científica; investigar o desenvolvimento de habilidades em crianças de 1º grau através da utilização do método de descoberta; investigar métodos e técnicas bem como materiais mais adequados para o ensino e aprendizagem de tópicos específicos em ciências e matemática e divulgar ações desenvolvidas e resultados obtidos (P2, ST52-55, 1984).

O trabalho no CCIUFPA, tornou-se bem mais complexo, *passando a se constituir como Núcleo de Integração dentro da Universidade, por desenvolver de modo intrínseco em suas ações, atividades de ensino-pesquisa-extensão* (T1, 2000, p. 105). Nesse ínterim, o CCIUFPA foi se consolidando e expandindo suas ações, de forma que, em 1985, constituiu-se o Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC) ligado ao Centro de Ciências Exatas e Naturais da UFPA, pois suas ações não cabiam mais em um modelo de clube de ciências, passando suas atividades a se agregar ao NPADC (T1, 2000).

Nesse contexto, em 1986, o NPADC e Secretaria Estadual de Educação (SEDUC) por meio dos Departamentos de 1º e 2º grau²¹, *buscaram, mais uma vez, obter financiamento para desenvolver atividades que, pelos resultados anteriores e as reflexões realizadas sobre a prática, mostravam-se necessárias* (A1, ST38, 1997).

Para isso, o Projeto Feiras de Ciências Regionais e Estadual de Ciências: uma proposta de interiorização do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará, denominado FREC, foi proposto à CAPES/SPEC/PADCT no edital 01/86, aprovado e executado no período de 20 de outubro de 1987 a 30 de junho de 1991, cujo objetivo foi *atualizar professores na área de Educação para a Ciência, em nível de 1º e 2º graus. [...] A estratégia central da ação consistiu em cursos de 180 horas, das quais 90 horas fora a prática docente em sala de aula* (R3, ST1050-1051, 1991).

Desde 1988, o projeto FREC proporcionou o desenvolvimento profissional docente, como processo inovador para o interior do Estado do Pará, com a criação de 16 clubes de ciências ou similares em diversos municípios. Apesar das diferentes denominações, o NPADC refere-se a eles, como Grupos de Liderança Acadêmica, que se constituíram como Clubes de Ciências, Grupos de Ensino de Ciências e Matemática, Museu de Ciências, Núcleo de Ciências, dentre outros, que foram implantados no Estado do Pará nas décadas de 80/90, a partir do trabalho do CCIUFPA/NPADC (R3, 1991; T1, 2000). Vale destacar que vários dos clubes de ciências, CPADCs e GPADCs originados do CCIUFPA, na fase inicial, permanecem até os dias atuais (CAJUEIRO, 2022), assim como outros foram criados em escolas ou universidades.

No relatório R3, é destacada a importância do projeto FREC para disseminação dos princípios educativos do CCIUFPA, tais como: ensino com investigação, trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo e a divulgação científica, de modo especial na criação de outros clubes de ciências ou similares, pois estes não só utilizavam a metodologia criada como também desenvolviam ações de Iniciação e Divulgação Científica por meio de feiras de ciências em diversos níveis (escolar, municipal, regional e estadual), contribuindo para a melhoria do ensino de ciências no estado do Pará.

Nesse contexto, a partir de 1990, iniciou-se a II Fase do SPEC/PADCT, com o lançamento do edital SPEC 01/90 com ênfase na formação de projetos em rede, significando a parceria das entidades interessadas na elaboração e participação de um projeto conjunto. Constituiu-se então, a Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento

²¹Hoje, Ensino Fundamental e Médio, respectivamente.

Científico no Pará (RPADC) denominada de Rede PIRACEMA com objetivo de *promover a integração e a disseminação de ações interinstitucionais destinadas ao fomento da educação científica e tecnológica nos diferentes graus de ensino e à formação e atualização da comunidade educativa* (P3a, ST324, 1991).

Na Rede PIRACEMA, os Grupos de Liderança Acadêmica foram organizados em dois níveis de atuação: Centros Pedagógicos de Apoio ao Desenvolvimento Científico (CPADCs): em número de 10 grupos coexistentes com os *Campi* Universitários e Grupos Pedagógicos de Apoio ao Desenvolvimento Científico (GPADCs), em nível municipal, podendo existir grupos em quantos municípios se interessassem, ficando a responsabilidade destes pela organização e promoção de eventos locais (P3a, 1991; R4, 1997).

Nesse sentido, as linhas de ação desenvolvidas durante o PIRACEMA I e II dizem respeito ao fortalecimento dos grupos de liderança, com assessoramento específico da equipe do NPADC, como evidenciadas no excerto da tese T1 a seguir:

Realização de Curso de Pós-graduação - *latu sensu* - em Ensino de Ciências, realizado em Belém, nos períodos de recesso escolar em jan-fev/94; jul-ag/94 e jan-fev/95; cursos de atualização de professores, na capital e no interior; realização de eventos estaduais, regionais e municipais; Programa de editoração; Programa de Estudos e Pesquisas; Elaboração de materiais instrucionais; ampliação e implementação da Boutique de Química, visando colocar à disposição de professores e estudantes substâncias químicas em condições de uso; estágio de iniciação científica a alunos universitários (T1, 2000, p. 30).

Ainda, conforme a tese T1 (2000), o Projeto PIRACEMA II foi a continuação do trabalho da Rede, estendendo-se até meados de 95, uma vez que o primeiro financiamento terminou em 93, e mesmo assim as atividades seguiam sem repasse de verbas. Devido a isso, o último relatório foi enviado somente em 1997.

Desse modo, o projeto P3a (1991) foi concebido e elaborado a partir da preocupação com a realidade dos alunos da Educação Básica e do Ensino de Ciências, Matemática e Educação Ambiental nos diferentes municípios paraenses e na capital por meio de instituições consorciadas, continuou a promover ações para formação de alunos e professores, em vista do compromisso social.

O NPADC transformou-se em Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica, pela resolução CONSUN 590/1996, mantendo a mesma sigla, mediante o edital 01/2003 (SEB/MEC), e em 2004 constitui-se como um Centro de Formação de Professores da Rede Nacional de Formação de Professores do

MEC com financiamento do Programa EDUCIMAT no período de 2004 a 2009, formando mais de 600 especialistas no Estado do Pará (A21, 2019).

Diante do exposto, *o trabalho da equipe institucional, interinstitucional e voluntária, por meio do clube de ciências, deu origem a múltiplas nucleações de lideranças acadêmicas no estado e à complexificação da formação de professores* (A21ST1797-1798, 2019). A expansão e o reconhecimento institucional do trabalho desenvolvido pelo NPDAC, tendo o CCIUFPA sempre inserido em seu organograma, deram ensejo à criação de uma licenciatura para formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como programas de pós-graduação na área de Educação em Ciências e Matemáticas, como diz o excerto a seguir.

Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens e Programas de Pós-graduação, num processo de retroalimentação e expansão formativa de professores e cidadãos críticos, por meio do estudo de temas e problemas socialmente significativos, em que o clube de ciências se mantém e retroalimenta os novos programas e é por estes realimentado, participando do todo que hoje é o Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA (A21, ST1798-1999, 2019).

Nesse contexto, com a resolução nº 676, de 18 de junho de 2009, foi aprovada a criação do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), por transformação do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica (NPADC), conforme esta resolução o IEMCI tem como objetivos:

Proporcionar o ensino de Graduação e Pós-Graduação, realizar pesquisa, desenvolvimento e inovação, integrando a tríade ensino-pesquisa-extensão, no seu específico campo científico e técnico, nas modalidades presenciais e a distância. Contribuir para a formação de professores, na área de Ensino de Ciências e Matemática, relacionando a Graduação à Pós-graduação e à formação continuada, bem como à Iniciação Científica no Ensino Superior e na Educação Básica (UFPA, 2009, p. 2).

Nessa perspectiva, o IEMCI tem como intuito desenvolver programas e projetos de pesquisa e extensão com ênfase na compreensão da realidade amazônica e de planos de desenvolvimento da região e do país. É importante destacar que o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGECM/UFPA) até 2019 formou 88 doutores (UFPA, 2023). Estes aspectos revelam o quanto o CCIUFPA, o IEMCI, os Programas de Pós-Graduação, os Grupos de Pesquisas e Estudos são de extrema relevância para o incentivo e promoção da formação e desenvolvimento profissional de professores de Ciências e Matemática e Iniciação Científica de sócios-mirins.

Portanto, o CCIUFPA é parte integrante da unidade acadêmica IEMCI e atende anualmente cerca de 200 sócios-mirins, realizando atividades de Iniciação Científica, tais como experimentos, problematização de situações humanas em contexto real conectadas aos conhecimentos científicos, participação em feiras de ciências, divulgação científica, gincanas, minicongressos, dentre outras, promovendo a alfabetização científica, o que contribui para o desenvolvimento da cidadania. São ações e propósitos educativos que defendo como características próprias da associação da cultura científica e humanística, corroborando com os autores do excerto a seguir.

Isto envolve fornecer uma imagem mais ajustada à atual realidade de natureza humana, cultural e social da Ciência e Tecnologia, desenvolver uma sensibilidade crítica sobre os impactos sociais e aspectos ambientais [...] e educar para a participação pública [...]. A relevância cultural deve ampliar os horizontes disciplinares da cultura dos estudantes de ciências, melhorando sua formação nos aspectos humanísticos básicos da C&T. [...] E servir para proporcionar aos estudantes uma cultura de Ciência e Tecnologia básica, humanística e contextualizada (VÁZQUEZ-ALONSO; ACEVEDO-DÍAZ; MAS, 2005, p. 16; tradução minha).

Diante do exposto, o CCIUFPA vem, ao longo de sua existência, desenvolvendo e mantendo seus princípios educativos em atividades de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica. No artigo A21 (2019), é enfatizada a investigação *como princípio educativo interdisciplinar, contribuindo para a Iniciação Científica e Matemática de estudantes da Educação Básica, formando cidadãos críticos atentos para problemáticas sociais, científicas e tecnológicas da sociedade* (A21, ST1794, 2019).

Nesse sentido, em diversos artigos nesta categoria percebo que a Iniciação Científica é expressa pelos autores como um processo que vai além da aprendizagem do método, pois inclui uma prática educativa que prioriza interações dialógicas entre o professor e aluno e a mediação do conhecimento, o que permite o protagonismo deste em sua própria aprendizagem. Tais argumentos são explicitados no artigo A11 (2015) a seguir.

Deste modo, conclui-se que a prática educativa se concretiza através das interações e para tal o diálogo se constitui em elemento essencial para o levantamento de questões-problema que se caracterizam por indagações feitas pelos sócios-mirins acerca de curiosidades que são consequências de sua vivência cotidiana (A11, 2015, p. 6).

Mais uma vez, o excerto acima evidencia que as questões-problemas emergem do diálogo estabelecido durante as atividades de Iniciação Científica por meio do interesse e

curiosidade dos sócios-mirins, o que caracteriza a associação da cultura científica e humanística. Nesse sentido, uma formação humanística deve estar compromissada com a preparação do cidadão para viver em sociedade, fundamentadas em dimensões, tais como:

A dignidade pessoal, o reconhecimento do próprio valor como pessoa e do valor dos outros, o desenvolvimento da autonomia pessoal e um projeto de vida coerente e exitoso para si, o respeito aos semelhantes e ao meio ambiente, a construção de uma visão de mundo coerente e crítica, a capacidade de estabelecer vínculos sociais e de atribuir significado às ações e às coisas, uma compreensão temporalmente situada de si e da sociedade em que vive, a orientação mediante valores universais, etc. (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 4).

Entretanto, essa não é uma realidade que se constrói de forma espontânea. É preciso o despertar dessas dimensões por meio do conhecimento de situações reais dos alunos da Educação Básica. Diante disso, fazer proposições é uma habilidade essencial a ser desenvolvida para que seja colocada em prática (CARVALHO; VANNUCCHI; BARROS; GONÇALVES, 2009), sob orientação, para investigação por professores em formação que, por sua vez, são orientados por parceiros mais experientes (SCHÖN, 1992).

Compreendo que o ensino com investigação desenvolvido no CCIUFPA possibilita que os alunos tenham liberdade para expressar seus anseios e contribuir com sugestões para mudar suas realidades, principalmente porque um trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo, desenvolve a autonomia por meio da participação ativa. Nessa perspectiva, no artigo A13 (2017), o protagonismo na aprendizagem é consequência dessa prática, como mencionado no excerto a seguir.

No ensino por investigação, a proposição de um problema, baseado no interesse dos alunos, permite que eles assumam o protagonismo na construção do próprio conhecimento, que se desdobra, por exemplo, nas possibilidades de se expressar, que aparecem na elaboração e teste de hipóteses, na construção de explicações em que ajustam seus argumentos para que tenham coerência com os resultados obtidos durante as testagens das ideias que defendem (A13, ST1108-1109, 2017).

Diante do exposto, concordo com a teoria freiriana, na qual a autonomia dos sujeitos é consideravelmente construída na ação pelo diálogo, para a pronúncia do mundo transformando-o em colaboração. Tal característica da ação dialógica em que “não pode dar-se a não ser entre sujeitos, ainda que tenham níveis distintos de função, portanto, de responsabilidade, somente pode realizar-se na comunicação” (FREIRE, 2019a, p. 227-228).

Assim, no CCIUFPA um fator primordial é a divulgação científica, que ocorre no planejamento, no desenvolvimento e, principalmente na comunicação dos resultados das atividades, por meio de diversas ações empreendidas nesse espaço. Nesse sentido, a autonomia dos alunos, é decorrente desse processo educativo na construção do conhecimento, no qual o ensino com investigação estimula a aprendizagem científica dos alunos, possibilitando-lhes fazer questionamentos, lançamento de hipóteses, porém [...] *não visa a formação de cientistas mirins, e sim a ideia é fazer com que os alunos se apropriem do conhecimento de uma maneira diferente utilizando habilidades cognitivas próximas a uma prática científica* (A15, ST1192-1193, 2018). Desse modo, Messeder Neto (2019) enfatiza que:

Os espaços de divulgação são contraditórios e permitem que façamos a disputa de consciência nesses locais. Mas para que esse terreno seja mesmo de disputa precisamos lutar por uma divulgação científica que precisa ter como horizontes contribuir para que o indivíduo entenda a realidade e tenha incômodo com a sociedade em que ele vive. Que reconheça a ciência como um empreendimento humano e que a mesma pode e deve ser apropriada para cada sujeito de maneira que esses indivíduos tenham a possibilidade de vislumbrar a existência de um outro modo de organização social (MESSEDER NETO, 2019, p. 22).

Nesse sentido, no artigo A28 (2019) fica evidenciado que o CCIUFPA é um território de aprendizagem para a formação científica associada à humanística por meio de ações de divulgação científica, cuja finalidade é:

Trazer os elementos da cultura científica como um conjunto das ações dos vários seres humanos, em interação num processo que cria uma história viva e singular, tornando-se um ambiente de conhecimento, de comunicação e de identificação da organização entre os sujeitos e o contexto em que estão inseridos (A28, ST2337-2339, 2019).

Portanto, os elementos da cultura científica e humanística têm uma “forte conotação pedagógica e designa essa formação como processo [...] de o sujeito formar-se a si mesmo pela interação consigo mesmo e com os outros [...] implicando necessariamente, um processo dialógico-comunicativo” (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 3).

Compreendo que as práticas no CCIUFPA primam por condutas que propiciam aos sócios-mirins o desenvolvimento de forma autônoma e prazerosa. Isso vai em direção ao que é encontrado no artigo A16 sobre criatividade em contextos formativos diversos, no qual *essas práticas envolvem os estudantes de maneira participativa no processo de aprendizagem*. Nessa perspectiva, *a partir da teoria da subjetividade, os sentidos*

subjetivos se constituem de processos simbólicos e emocionais (A16, ST1340-1341, 2018). Nesse contexto, ainda conforme o artigo A16 (2018), o CCIUFPA é considerado como:

Um espaço de subjetivação no qual o individual e o social estão em permanente diálogo, no CCIUFPA os professores-estagiários produziram sentidos subjetivos singulares relacionados à criatividade a partir das experiências que vivenciaram nesse contexto e nas diferentes atividades desenvolvidas. Tais singularidades expressam que os sentidos subjetivos [...] estão relacionados à liberdade para geração de novas ideias, buscando a realização de algo diferente, a maneira diferenciada de ensino que motiva os estudantes à busca pela novidade e a valorização do diálogo entre o conhecimento dos estudantes e o conteúdo ensinado (A16, ST1342-1346, 2018).

Pelo excerto acima, resultante de pesquisa que assume a teoria da subjetivação em Gonzalez Rey, fica evidente que o CCIUFPA é um ambiente que oportuniza a interação dialógica entre os participantes, além de valorizar os sentidos subjetivos como meio de incentivar/motivar a liberdade de expressão, para que os alunos possam revelar a sua criatividade em busca de novas ideias para a construção do conhecimento científico e de suas realidades. No artigo A5 (2013), a criatividade também é considerada valiosa na construção do conhecimento, conforme o excerto a seguir.

Por vezes, muitos professores não se atentam e/ou consideram a criatividade, o diálogo, as curiosidades e a motivação dos alunos na realização de tarefas escolares, estes são deixados à parte, só porque não iriam estar contemplados no planejamento do professor. Sabemos que são valiosíssimos para construção de conhecimento e que através de problematizações dos interesses dos alunos em sala de aula possa-se formar sujeitos críticos reflexivos, no exercício amplo de sua cidadania. Isso possibilita aos mesmos uma postura de autor, de sujeito que busca, pesquisa e procura informações (A5, ST578-580, 2013).

Nesse sentido, para Amaral, Mitjáns Martínez (2006, p. 3), a criatividade é resultante do “envolvimento com a tarefa que possibilita a otimização das capacidades do sujeito favorecendo o ato criativo. Assim sendo, a constituição de sentido subjetivo no ato de aprender é condição *sine qua non* para uma expressão criativa na aprendizagem”. No artigo A10 (2019), a criatividade é desvelada como um dos elementos constituintes dos princípios educativos do CCIUFPA, como o ensino com investigação, como explicitado nos segmentos de texto a seguir.

No CCIUFPA, os participantes foram instigados a imaginar e criar a partir da elaboração de histórias que resultou em aprendizagens na escrita importantes para a construção da pesquisa da turma sobre isso [...] eu percebi que para alguns dos estudantes se tornou fácil escrever entrevista criativa por ser nova

e relevante no contexto do CCIUFPA, possibilitando trabalhar a investigação de uma outra maneira que não por meio de experimentos, também por ter se mostrado relevante para ensinar a formular hipóteses, valorizando a imaginação, fomentando a motivação, a argumentação uma compreensão diferente das ciências como construção permanente e por exercitar a escrita, condições favorecedoras para a emergência da criatividade (A10, ST908-910, 2019).

Nesse contexto, a criatividade no CCIUFPA é valorizada como estratégia para promover um ensino com investigação inovador nas atividades de Iniciação Científica aos alunos Educação Básica, sem necessariamente ser realizado por meio de experimentos, mas por envolvimento com atividades que estimulem a imaginação para um melhor desenvolvimento cognitivo, possibilitando-lhes uma compreensão mais ampla da ciência, como mecanismo propulsor para a alfabetização científica na perspectiva da formação da cidadania.

Ainda sobre as atividades de Iniciação Científica desenvolvidas no CCIUFPA com professores-estagiários e sócios-mirins, Ribeiro e Brabo (2008) destacam que têm se mostrado como:

Uma eficiente estratégia de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento gradativo de habilidades inerentes ao processo de identificação e formulação de problemas, seleção, interpretação e utilização de informações [...] busca, tratamento e análise de informações, sistematização escrita de conhecimentos, apresentação e defesa de ideias e execução de trabalhos em equipe (RIBEIRO; BRABO, 2008, p. 13).

Nesse aspecto, considero que essas atividades de Iniciação Científica contribuem para que os estudantes possam ser sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem, isto é, sejam construtores de seus próprios conhecimentos, e desde os anos iniciais escolares possam exercitar o aprender e fazer ciências por meio de interações individuais e sociais, como uma forma de organização de conhecimentos, mediante a resolução de problemas como um processo pelo qual o homem se relaciona com a própria natureza e a sociedade em uma interação dialógica permanente.

Um exemplo dessa prática é mencionado no artigo A17 (2018), no qual é narrada uma atividade sobre a decomposição de alimentos por meio de fungos, no qual os sócios-mirins foram convidados, ao final, a comunicarem os resultados de suas investigações em formato de *banners*. Isso contribui para estimular o protagonismo da própria aprendizagem pelo estudante, pois *durante o processo de construção, estimulam a autonomia das crianças para desenvolvê-las [as atividades] e, dessa forma, auxiliam no*

processo da escrita e de organização dos trabalhos de pesquisa infantojuvenil (A17, ST1394-1395, 2018).

Do mesmo modo, na dissertação D7 (2016), são apresentadas duas sinopses de atividades investigativas realizadas no CCIUFPA com os sócios-mirins que demarcam as características dessa prática.

SINOPSE 1: 12/04/2014 - OBJETIVOS DA AULA: Perceber no aluno, seus possíveis interesses de pesquisa; Aproximar os alunos de situações investigativas; Apresentar o CCIUFPA; Identificar características individuais e coletivas dos participantes; DESCRIÇÃO DA AULA - A aula iniciou com a dinâmica quem sou eu? (Dinâmica de apresentação, nela os alunos escreveram em uma ficha: nome, Idade, escola e série. O que gostavam? O que não gostavam? O que esperavam fazer no CCIUFPA? Conforme os alunos terminavam de preencher suas fichas (quem sou eu?), eles a dobravam e colocavam em uma caixa; em seguida um dos estudantes tirou um bilhete da caixa e leu em voz alta. Após a leitura, o sócio-mirim, cujo o nome foi lido, se identificou e tirou outro bilhete e assim sucessivamente até todos se apresentarem). Após a dinâmica, se iniciou o jogo “Desafio Científico” (um jogo de trilha contendo perguntas e experimentos), no final deste jogo os estudantes socializaram o que aprenderam. Este jogo se prolongou mais do que o planejado o que inviabilizou a realização da atividade “Jogo da Verdade” (este seria um jogo de conhecimento do outro, um aluno escreveria em papéis nas costas do outro, características que tinha observado no colega). No final da aula os professores estagiários se reuniram e decidiram deixar a atividade da carta como dever de casa (cada estudante ficou de escrever uma carta endereçada a um cientista. Nessa carta, deveria conter quais situações apresentadas em sala de aula foram interessantes? e em quais situações cotidianas é possível perceber a “Ciência”?).

SINOPSE: 2ª aula - 26/04/2014 - OBJETIVOS DA AULA: Proporcionar, experimentar, observar e questionar; Trabalhar nos alunos os sentidos crítico e descritivo; Mostrar diferentes perspectivas, conhecimentos e ideias em relação a um mesmo objeto referencial; Coletar informações contidas nas cartas; DESCRIÇÃO DA AULA: Por ter aparecido muitos estudantes que não estavam na aula anterior a equipe de estagiários decidiu realizar uma nova dinâmica de apresentação. Em seguida começou a atividade do canudinho (para essa atividade a turma foi dividida em grupos com estudantes e professores estagiários) cada grupo sem se comunicar verbalmente, começou a construir “algo” com canudinhos. Depois de alguns minutos as equipes trocam de lugar e tiveram que dar continuidade ao trabalho da outra equipe, porém sem desfazer a produção da equipe anterior. No final as equipes socializaram suas ideias de construção. Após finalizar essa atividade, a turma começou a realizar o experimento do ponto de equilíbrio (nesse experimento um garfo e uma colher ficavam entrelaçados e em equilíbrio na borda de um copo, sustentados por um palito de fósforo que foi aceso). Desse experimento, os sócios-mirins anotaram e socializaram suas curiosidades. Depois, foi apresentado o vídeo “OS PODERES REAIS DO MAGNETO – Nerdologia 27”. Desse vídeo, os estudantes fizeram suas anotações referentes às suas observações e questionamentos. Após o vídeo, ficou como dever de casa a escolha ou a criação de um personagem com super poderes para posteriormente os poderes serem defendidos em aula.

Essas sinopses evidenciam processos de iniciação científica com vistas ao protagonismo do estudante em sua iniciação científica, ao tempo em que formam o futuro professor para uma prática docente diferenciada, tendo o seu aluno como centro do processo educacional.

Os projetos de Iniciação Científica dos sócios-mirins desenvolvidos durante o período letivo são comunicados na Feira de Ciências Interna do CCIUFPA, atualmente denominada ExpoCCIUFPA, como resultados dos trabalhos de investigação, que também podem ser apresentados em outros eventos científicos locais, regionais, nacionais ou internacionais.

Considero, portanto, que o CCIUFPA é um ambiente que estimula a criatividade e a divulgação científica com intuito de proporcionar a alfabetização científica de estudantes da Educação Básica, por meio do ensino com investigação, que permite aos alunos experienciar momentos singulares nesse espaço, como novas formas de aprender ciências e aprender a interagir e conviver com outras pessoas, tornando-as mais criativas e esclarecidas para tomada de decisões. Nesse aspecto, no artigo A16 (2018) o CCIUFPA é entendido como um lugar onde os participantes aprendem a:

Criar e realizar atividades pedagógicas diferenciadas de outros contextos [...] onde aprende a falar sobre criatividade por meio de experiências singulares que configuram diferentes sentidos subjetivos que cada sujeito produz em função de sua história da cultura dos valores das motivações e das interações sociais que se revelam potencialmente importantes para produção de sentidos subjetivos de criatividade (A16, ST1345-1346, 2018).

Outro exemplo da divulgação científica que ocorre no CCIUFPA é o resultado de um projeto de pesquisa de sócios-mirins orientados por professores-estagiários, intitulado *Compreensão dos estudantes do Ensino Médio sobre a Educação Ambiental*, que teve como objetivo saber o que os alunos do Ensino Médio de escola pública compreendem sobre educação ambiental. O resultado do projeto, por meio dos trabalhos de Iniciação Científica Infantojuvenil do CCIUFPA, foi apresentado em formato de *banner* (Figura 10) na ExpoCCIUFPA e no evento Ciência na Ilha em 2014, na Ilha de Outeiro/PA (D7, 2016), como exemplificado na figura 10.

Figura 10 - *Banner* de apresentação de um projeto de Iniciação Científica de sócios-mirins



Fonte: Nunes (2016).

Outro aspecto que possibilita o protagonismo dos estudantes da Educação Básica que frequentam o CCIUFPA é a afetividade, pois as interações desenvolvidas ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem nesse contexto, *permeiam as atividades no CCIUFPA desde a entrada dos participantes como uma motivação externa, até a consideração do sentimento que define sua relação com esse espaço, confirmando que afetividade e inteligência andam juntas e são indissociáveis* (A27, ST2280, 2019). Do mesmo modo, é evidenciado que *no CCIUFPA os participantes estabelecem vínculos afetivos positivos, tais como: amor, gratidão, amizade, valorização e solidariedade que mobilizam suas ações no espaço* (A27, ST2289, 2019). Reconheço que essas são características da interação social humanista que ocorre nesse espaço educativo de Iniciação Científica que conjuga a cultura científica, de iniciação à pesquisa, com a cultura humanística, como tenho defendido nesta tese.

A esse respeito como elemento constitutivo do trabalho investigativo interativo no CCIUFPA, a afetividade para uma aprendizagem humanizada, “reflete-se na emoção de ver seus alunos nesse processo de desenvolvimento humano e em como se manifesta na vida do indivíduo pelo trabalho em equipe, especialmente revelado nas feiras de ciências” (MAGNO; GONÇALVES, 2021, p. 160).

Para Amaral e Mitjáns Martínez (2006), a afetividade é determinada pela motivação que desperta nos alunos a vontade de aprender por meio do desenvolvimento de atividades investigativas necessárias à Iniciação Científica em que estão imersos. Nesse sentido, compreendo que a afetividade no CCIUFPA impulsiona os estudantes ao desejo de aprender ciências de maneira significativa, numa imbricação tal da cultura científica com a humanística que acontecem quase indistintamente no decorrer da realização dos trabalhos investigativos.

Vale destacar que desde a origem do CCIUFPA, os estudantes são estimulados a interagir com professores e colegas, mantendo relações afetivas de maneira positiva por meio do *incentivo à pesquisa, havendo a preocupação em oportunizar espaços de reinvenção, construção do conhecimento e não meramente a reprodução*. Isto é indicativo de um princípio que favorece *a liberdade para criar, pensar, trabalhar em grupo as relações de cooperação e respeito mútuo* (A27, ST2295, 2019), movimentos intimamente relacionados à formação da cidadania.

Compreendo que os princípios educativos do CCIUFPA, tais como trabalho investigativo interativo, interdisciplinar e reflexivo que reverberam na criatividade, afetividade e divulgação científica são essenciais para a formação integral dos alunos. Tais compreensões são evidenciadas no excerto do artigo A7 (2017), a seguir.

As interações sociais no processo de socialização e divulgação científica efetivados na ampliação do ambiente formativo, dando destaque ao processo humanizador, ao ensino contextualizado e ao acesso à informação é situada na área da educação científica (A7, 2017, p. 8).

Diante do exposto, evidencio que esses princípios educativos foram disseminados desde o início das atividades do CCIUFPA de modo singular. Conforme é destacado no artigo A21 (2019): *realizávamos eventos com a participação do professorado e continuávamos com o trabalho dos universitários com as crianças no clube de ciências* (A21, ST1698, 2019). Nesse processo, no que diz respeito à comunicação de trabalhos realizados, Gonçalves (2020) destaca que esta pode ocorrer por meio de seminários

internos, gincanas, minicongressos, feiras de ciências, dentre outros. Desse modo, um dos elementos das atividades de Iniciação Científica destacado é a divulgação científica dos resultados dos projetos de investigação realizados pelos sócios-mirins e orientados pelos professores-estagiários em diferentes eventos, despertando-lhes para um melhor entendimento do que é ciência e de como esta pode transformar suas realidades, promovendo uma alfabetização científica de qualidade. Para tanto, segundo Krasilchik e Marandino (2004), a alfabetização científica

É dever de diversos tipos de profissionais e responsabilidade de toda sociedade. Esta alfabetização não pode ter mais a informação como centro e ponto de partida. O público, seus conhecimentos, suas concepções, suas necessidades devem, sim, nortear as escolhas sobre o quê e o como realizar a alfabetização científica. As diferentes culturas entram então num possível diálogo, em que há respeito e reconhecimento mútuo e no qual se cria o potencial de ampliação de visões de mundo de seus integrantes (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Nesse aspecto, na tese T1 (2000, p. 172), fica evidenciado que as Feiras de Ciências eram concebidas como eventos de *culminância das atividades escolares no decorrer do período letivo*, cujo objetivo era a *disseminação de conhecimento e integração entre a escola e a comunidade e entre escolas de um mesmo município, e entre municípios, além de ser um bom veículo de interação entre os diferentes campos e áreas do conhecimento de uma mesma escola*.

No artigo A34 (1990), estão descritas as etapas necessárias para desenvolver um projeto de Feira de Ciências, como mencionado a seguir:

Planejamento conjunto de anteprojeto; Discussão do anteprojeto nas salas de aula; Elaboração dos trabalhos; Inscrição; Realização da Feira e Avaliação. Por exemplo, ao se tratar da organização de uma Feira Escolar de Ciências. Metodologia de preparação: neste item se esclarecem as providências que serão tomadas antes da Feira, como escolha do local, formação de Comissões, distribuição de tarefas e responsabilidades, contatos com autoridades, condições para orientação e inscrição de trabalhos, etc.; Metodologia de execução: como será realizada a FEIRA em si. Os trabalhos serão reunidos por temas? Por séries? Serão apresentados nas salas de aula ou em outro local existente na Escola? Metodologia de avaliação: estabelecem-se, com antecedência, todos os critérios de avaliação: a) dos trabalhos; b) da apresentação; c) da Feira de Ciências em si (A34, ST2902-2905, 1990).

O excerto acima, parte do artigo A34, evidencia um trabalho interativo, ao configurar um momento de planejamento de um evento de comunicação dos resultados dos projetos de investigação. O evento é de todos os integrantes e não da pessoa de uma

coordenação para eles. Cada projeto coletivo era assim elaborado: discutido e produzido por todos.

No CCIUFPA, fica evidente a importância da realização de Feiras de Ciências como mecanismos para divulgação científica, pois desde o primeiro ano de fundação desse espaço, os alunos foram motivados a comunicar os resultados dos trabalhos realizados, como mencionado no trecho a seguir, sobre a I Feira de Ciências do Clube de Ciências da UFPA, que ocorreu em 27 de dezembro de 1979.

A Feira de Ciências foi a atividade culminante do Clube de Ciências nesta fase experimental, coincidindo com a culminância do nosso estudo em si e com o trabalho desenvolvido pelos licenciandos nele envolvidos. Dela participaram representantes de todas as turmas, apresentando trabalhos de simples confecção, projetos, cujos materiais eram de origem caseira, com propósitos científicos sempre claros e presentes. Destaque-se aqui a atuação das crianças durante a execução da Feira, explicando os fenômenos em seu linguajar simples e comum, mas com precisão científica e entusiasmo. Foram, literalmente, sabatinados e a tudo responderam com naturalidade, mostrando que, de fato, tinham aprendido e não estavam reproduzindo respostas prontas. Justificavam a utilização deste ou daquele material, evidenciando sua real participação na elaboração dos projetos em que participaram. O sucesso da Feira de Ciências, mostrando toda a simplicidade com que se pode ensinar Ciências, foi a mostra mais eloquente da importância do trabalho desenvolvido pelos licenciandos da turma específica de Didática Geral para a Licenciatura em Ciências de 1º grau (D1, 1981, p. 83).

A divulgação científica, por meio da I Feira de Ciências do CCIUFPA, configurou-se como um dos princípios educativos que, desde então, têm periodicidade anual. Na tese 1 (T1, 2000, p. 98), é ressaltado que as Feiras de Ciências são incluídas de forma intencional *no processo de formação de professores e de fomento à Iniciação Científica da criança e do adolescente, dirigindo-se também à comunidade, como meio de disseminação de conhecimentos e contribuição à melhoria de sua qualidade de vida*. Além disto, na tese T1 é explicitado que:

O compromisso social do ensino de Ciências e Matemática aparece como uma racionalidade transversal da prática formativa na experiência [...] onde a realidade social, ecológica, econômica é uma preocupação constante expressa em temas de investigação tanto de alunos quanto de professores e de licenciandos. Os eventos escolares são importantes para essa relação com a comunidade, especialmente as feiras de ciências que possibilitam a disseminação de conhecimentos (T1, ST642-644, 2000).

Nesse sentido, sobre a condição humana, no que diz respeito a olhar para o outro, e enxergar que podemos nos ajudar mutuamente, percebemos que é na “aceitação das possibilidades de esperança, que nos tornamos mais plenamente humanos; é uma

maneira de melhorar a nossa qualidade de vida” (SNOW, 1995, p. 101). Esse autor acrescenta, ainda, que:

Não há necessidade de mais uma descoberta científica, embora novas descobertas científicas devam ajudar-nos. Precisa apenas que a revolução científica seja disseminada por todo o mundo. Não há outro meio. Nisso reside a esperança para a maioria dos seres humanos. E certamente se tornará realidade. Talvez demore mais do que os pobres estão dispostos a esperar pacificamente. O tempo dessa demora e a maneira como é implantada será um reflexo da qualidade de nossas vidas (SNOW, 1995, p. 103).

Nesse sentido, o processo de alfabetização científica na perspectiva da cultura científica associada à cultura humanística é processo “contínuo e transcende o período escolar, demandando aquisição permanente de novos conhecimentos” que, alicerçado à disseminação de tais conhecimentos e considerando as experiências prévias dos participantes, proporciona uma postura crítica para melhoria da qualidade de vida dos envolvidos. Além disso, “exige também seleção de tópicos que tenham significado para os cidadãos e possam servir de base e orientação para suas decisões pessoais e sociais, principalmente as que envolvem questões éticas”. (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 14).

Dessa forma, o ensino de ciências em geral e a Iniciação Científica realizada no CCIUFPA, em especial, tem como pretensão formar pessoas capazes de resolver problemas situados, ou seja, contexto do estudante, os quais necessitam de estratégias para tomadas de decisões conscientes. Portanto, “o currículo de ciências para a alfabetização científica exige uma postura inovadora, tanto da seleção dos conteúdos científicos, quanto em relação à metodologia de ensino na qual as aulas estarão embasadas” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 14).

Diante do exposto, compreendo que diversos espaços sociais de alfabetização científica são importantes para divulgação científica e socialização do conhecimento científico como meio de orientar os alunos e demais interessados a ter uma postura crítica e reflexiva diante de suas realidades para uma formação da cidadania.

Na dissertação D2 (2006), é destacado outro evento importante da divulgação científica, a I Feira Estadual de Ciências do Pará (FEICIPA), promovida no âmbito do Projeto FREC, que foi uma proposta de formação continuada de professores visando à interiorização da melhoria do ensino de Ciências e Matemática no estado do Pará. Por meio das ações formativas desenvolvidas neste projeto, foram disseminados os princípios educativos do CCIUFPA, tornando-se incentivo e exemplo para a criação de outros clubes

de ciências, em localidades onde existiam Unidades Regionais de Educação (UREs) e *Campi* Universitários, que passaram, também a realizar feiras locais, municipais e regionais, como pode ser observado no excerto a seguir.

Os CPADCs, em parceria com o NPADC, viabilizaram a realização de Feiras de Ciências Municipais e Regionais e a I Feira Estadual de Ciências do Estado do Pará (FEICIPA). A primeira Feira de Ciências Estadual foi realizada na cidade de Belém, em 1989, proposta, coordenada e realizada pelo NPADC. Seguiram-se, anualmente, nos municípios de Breves (1990), Altamira (1991), Marabá (1992), Abaetetuba (1993), Santarém (1994), Castanhal (1995), Cametá (1996), Itaituba (1997). Nos períodos de 1998 a 2000 não ocorreram FEICIPAS por falta de recursos financeiros. Em 2001, aconteceu a retomada de FEICIPAs, agora realizadas a cada dois anos, e teve como sede a cidade de Belém, em 2003 Abaetetuba, e em 2005, o município de Marabá (D2, 2006, p. 42).

Na tese T1 (2000, p. 164), é mencionado que *as Feiras de Ciências eram entendidas inicialmente como oportunidade de apresentação de trabalhos escolares de Ciências e Matemática, mas foram se ampliando aos poucos para outras áreas do conhecimento, com vistas à educação para a cidadania*. Nesse sentido, compreendo que os trabalhos a serem apresentados nas feiras de ciências deveriam se contrapor, em termos temáticos e metodológicos ao ensino expositivo e tradicional, possibilitando aos alunos uma alfabetização científica para uma formação cidadã. Nesse sentido, Sasseron e Machado (2017, p. 30) ressaltam que:

Nem todo conhecimento é fundamental para os variados grupos sociais. Por outro lado, esses mesmos grupos estão, constantemente, produzindo novos conhecimentos. A equação entre o que socializar e as estratégias mais adequadas para tal deve ser mediada pelo público, ou seja, por interesses, necessidades, desejos e visões de mundo daqueles para os quais o acesso à ciência é fundamental. Trata-se assim de um processo de diálogo entre diferentes elementos da cultura – a científica, o senso comum, os conhecimentos dos variados grupos sociais. Estamos num momento especial para enfrentar o desafio de não privilegiar somente a informação nem submeter essa informação aos interesses da chamada ‘ditadura do público’. As palavras mediação e diálogo como sempre, tornam-se no processo de divulgação científica (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 30).

Nesse sentido, vale destacar que os trabalhos apresentados nas Feiras de Ciências geralmente eram aqueles resultantes do ensino com investigação, no entanto se estimula que as escolas de algum modo apresentassem seus trabalhos de maneira investigativa. Assim, o trabalho com as feiras de ciências foram se disseminando ao longo dos anos, cujo objetivo da equipe de trabalho no Clube de Ciências para a realização destas, “*não era o evento, em si, mas o processo de trabalho com a criança e a integração com a*

comunidade, na perspectiva de disseminação de conhecimentos e formação de uma visão crítica da realidade em que viviam (T1, 2000, p. 197). Nesse sentido, eram mantidos os cursos de formação de professores, como foi o caso do Projeto FREC e da Rede PIRACEMA I e II.

Diante o exposto, Gonçalves (2020) explicita as seguintes características desejáveis de trabalhos a serem apresentados nas feiras de ciências:

1. Caráter investigatório: é importante que os trabalhos apresentados em uma Feira de Ciências representem resultados de investigações realizadas pelos estudantes; 2. Criatividade: cada trabalho deve ter muito de seu autor, não devendo este se contentar em reproduzir atividades de livros, revistas, etc. Muitas vezes a criatividade está no uso de materiais alternativos; 3. Relevância: é o grau de importância do trabalho à comunidade, à saúde, à educação; 4. Precisão Científica: refere-se à correção dos dados e do seu tratamento, na busca de uma conclusão coerente com o trabalho executado (GONÇALVES, 2020, p. 208).

Tais características eram compartilhadas com os professores por meio de cursos, material de divulgação, como regulamento das Feiras de Ciências, dentre outros. No Projeto Laboratório Pedagógico de Ciências e Matemática, como já apresentado anteriormente, fica evidenciada a divulgação científica por meio da realização de diversas atividades extracurriculares e extraescolares com incentivo e assessoramento do CCIUFPA/NPADC para o desenvolvimento de vários eventos e ampla produção de material, conforme elenca o respectivo relatório R2:

- Atendimento à Comunidade no Parque Zoobotânico do MPEG, com visitas orientadas, orientação a trabalhos escolares, eventos culturais e científicos atingindo 12.701 alunos do 1º e 2º Graus; Atendimento a Centros Comunitários atingindo 666 professores leigos; Organização de Coleção Didática de Zoologia; Exposições do CCIUFPA atingindo 1870 visitantes para prestigiar as apresentações, como Jogos de Matemática, Coleção Didática de Zoologia, Jogos de Química, dentre outras; Palestras sobre tópicos específicos e sobre metodologia; Olimpíadas de Matemática atingindo 1500 estudantes de 1º Grau.
- Além da realização de Feiras de Ciências da Cidade de Belém (FEICIBEL) com 3407 envolvidos, apresentando cerca de 300 trabalhos a nível de redescoberta, problemas e projetos, ressaltando que a I FEICIBEL ocorreu em 1984, antes da feira estadual; I Mostra dos Projetos do SPEC/PADCT com presença de 720 visitantes para apreciação de 06 (seis)

projetos de Ação Pedagógica em formato de painéis; Coleção de amostras de rochas e minerais; Seminários a Professores de 1º Grau; alunos de 1º e 2º grau; I Congresso Norte/Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática – I CNECIM com cerca de 600 participantes, apresentando 29 trabalhos e relatando suas experiências pedagógicas em Ciências; I Feira de Ciências e Tecnologia (FEICIT) com 300 visitantes alunos e 75 orientadores com apresentação de 75 trabalhos, entre comunicação técnica e demonstrações

- No Clube de Ciências da UFPA foram 273 participantes e cerca de 30 trabalhos de Iniciação Científica apresentados, bem como o Minicongresso, atingindo cerca de 600 estudantes de 1º e 2º grau com apresentação em média de 90 trabalhos de investigação; houve Encontros de Coordenadores de Feira Escolares de Ciências, atingindo 220 professores de diversas regiões do Pará; Boletim Informativo distribuídos a mais de 2100 professores com 7 (sete) volumes, apresentando experiências do NPADC; Organização e manutenção de uma Biblioteca com 1002 usuários e diversos livros, periódicos, TCC, *Slides*, Vídeos, 15 fitas, programas, dentre outras (R2, 1989).

Os materiais produzidos muitas vezes foram adaptados dos já existentes ou organizados pela equipe, ou ainda, resgatados, sendo estimulado o seu uso (como é o caso de jogos chineses) no meio estudantil (R2, 1989), conforme o quadro 12.

Quadro 12 - Materiais produzidos como formas de divulgação científica

DENOMINAÇÃO	OBJETIVO	FORMAS DE DIVULGAÇÃO
1. Textos	Subsidiar o professor em programa de atualização	Uso em cursos
2. Módulo I, II, III e IV de Iniciação à Matemática	Fazer Iniciação Matemática com alunos de 1º e 2º graus. Subsidiar professores de Matemática	Utilização em Cursos; Exposições Expositores Editoração UFPA (previsto)
3. Jogos Matemáticos	Favorecer a aprendizagem, através de situações-problema	Exposições Feiras de Ciências
4. Jogos de Química	Favorecer a aprendizagem, através de situações-problema	Feiras de Ciências Exposições
5. Coleção Didática	Subsidiar alunos e prof. de Ciências 1º e 2º graus	Exposição permanente Cursos Feiras de Ciências

Fonte: Elaborado pela autora, segundo relatório R2 (1989).

As atividades acima, relatadas no relatório R3, marcam o início do trabalho de expansão do Clube de Ciências, destacando modos de organização de ações para adesão de professores ao trabalho desenvolvido pelo/no CCIUFPA, o que foi proporcionado por meio de cursos realizados, materiais produzidos em parcerias com professores, dentre outras atividades e eventos promovidos.

Diante do exposto, tais atividades e materiais produzidos contribuíram para a divulgação científica do trabalho desenvolvido pelo CCIUFPA/NPADC, como estratégias de disseminação dos princípios educativos, como a metodologia adotada, fundamentação teórica, e outros aspectos que embasam as práticas de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica e formação de professores com vistas à melhoria do ensino de ciências no Estado do Pará, assim como possibilitando diferentes formas de contribuir com a formação humana de todos os envolvidos. Nessa perspectiva, Caldas (2011) explicita que a ciência é:

Uma atividade humana e não é destituída de seu contexto histórico e social, cresce a responsabilidade da mídia, de jornalistas e cientistas (**espaços formativos outros, como clube de ciências, museu de ciências, escolas**) na formação de uma cultura científica cidadã, em que a sociedade brasileira, em suas diferentes representações sociais possa participar ativamente da formulação e nas decisões da política científica. Para isso é necessário a construção de uma cultura científica que leve em consideração o papel estratégico da CT&I no cenário nacional, bem como seus riscos e benefícios. [...] a melhor estratégia é a construção coletiva do conhecimento no processo da divulgação científica em que possam atuar em regime de parceria, considerando o interesse público (CALDAS, 2011, p. 34; grifo meu).

Vale destacar a feira de ciências como forma de divulgação científica das atividades de Iniciação Científica no CCIUFPA, cujo significado de participar da apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências do CCIUFPA fica explicitado na dissertação D9 (2017):

Constituía-se em uma oportunidade para que nós alunos socializássemos nossas pesquisas. Este era um momento esperado pelos alunos e professores no qual envolvia todas as turmas de modo geral. Como resultados dessa experiência, a feira de ciências tornava-se um palco para exposição dos trabalhos e isso mobilizava a comunidade escolar e de seu entorno, possibilitando a divulgação dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos (D9, 2017, p. 19).

Do mesmo modo, na dissertação D8 (2017) é evidenciado como os resultados das atividades de um projeto de pesquisa de Iniciação Científica de sócios-mirins do

CCIUFPA revelam-se mecanismos da divulgação científica, como percebido no trecho a seguir.

Ao final das atividades, são realizadas com as crianças no decorrer do ano, duas feiras de divulgação científica, a EXPOCCIUFPA - Exposição de Trabalhos Científicos do Clube de Ciências da UFPA, no qual os sócios-mirins expõem suas produções, que serão avaliados por professores colaboradores oriundos da academia disponibilizados pelo IEMCI. Esses professores analisam os conhecimentos científicos e se a atividade foi realizada de uma forma que possibilitou a Iniciação Científica para esses alunos (D8, 2017, p. 54).

Embora a terminologia de identificação dos eventos de divulgação científica tenha se alterado ao longo dos anos, a perspectiva de divulgação de trabalhos de Iniciação Científica se mantém, assim como a intencionalidade pedagógica da divulgação de conhecimentos e metodologias de ensino de Ciências como investigação em aula.

Nessa perspectiva, o CCIUFPA é um espaço educativo que possibilitou/possibilita a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica e formação inicial e continuada de professores na perspectiva de um ensino de ciências com investigação e trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo, disseminando seus princípios por meio de feiras de ciências e outros eventos científicos, como o Ciência na Ilha.

Segundo Brabo (2015), o Ciência na Ilha é um evento organizado pelo CCIUFPA em parceria com grupos e projetos de divulgação científica da UFPA e outras IES que tem como propósito contribuir para a produção e socialização de conhecimentos científicos em comunidades ribeirinhas de Belém, Pará. Conforme esse autor, a ideia é:

Proporcionar um intercâmbio de saberes entre pesquisadores e moradores das comunidades localizadas nas diversas ilhas que fazem parte do município de Belém, discutindo e apresentando, principalmente, resultados de pesquisas e conhecimentos científicos relacionados às especificidades socioambientais dessas comunidades. Além da apresentação de trabalhos de Iniciação Científica de estudantes de Educação Básica – alguns, bolsistas PIBIC/Jr – a programação do evento inclui palestras, oficinas, mostra de vídeos e peças teatrais para crianças, jovens, professores da Educação Básica e comunidade em geral. A primeira edição do Ciência na Ilha foi realizada em 2006, na Ilha do Combú (Belém/PA). Todavia, diante da demanda de espaço físico, devido ao número de pesquisadores interessados em participar como ministrantes no evento, e da intenção de atingir um público maior, a partir de 2009, o Ciência na Ilha tem sido realizado na Ilha de Cotijuba (Belém/PA) em parceria com a EEEFM Profa. Marta da Conceição, Fundação Escola Bosque Eidorfe Moreira e o Movimento de Mulheres das Ilhas de Belém – MMIB. Esta proposta visa dar continuidade à realização do evento, consolidando-o como um importante evento de educação e divulgação científica na Amazônia (BRABO, 2015, p. 3).

Desta forma, compreendo que o CCIUFPA continua investindo na Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica por meio da realização de feiras de ciências, diálogo com escolas e outros eventos, como estratégia de atingir um maior número de pessoas interessadas em conhecer os avanços científicos e tecnológicos, contribuindo para uma formação reflexiva crítica e cidadã, como característica de uma cultura científica associada à cultura humanística. Segundo Morin (2012), isso indica muito mais que apenas a disseminação de conhecimentos, mas trata-se de:

Um modo de pensar, capaz de unir e solidarizar conhecimentos separados. Capaz de se desdobrar em uma ética da união e da solidariedade entre humanos. Um pensamento capaz de não se fechar no local e no particular, mas de conceber os conjuntos, estaria apto a favorecer o senso da responsabilidade e o da cidadania. A reforma de pensamento teria, pois, consequências existenciais, éticas e cívicas (MORIN, 2012, p. 97).

A associação das duas culturas, evidenciadas no cotidiano do Clube de Ciências da UFPA, estão de tal modo imbricadas, como disse anteriormente, que estão presentes nos conhecimentos construídos nos movimentos investigativos desse espaço, tanto naqueles produzidos pelos estudantes da Educação Básica, quanto pelos trabalhos acadêmicos como teses, dissertações e artigos publicados. Para Morin, como expresseo na citação acima, é um modo de pensar. Eu ousar dizer que é um modo de pensar que congrega no próprio objeto de estudo as duas instâncias: a científica e a humanística.

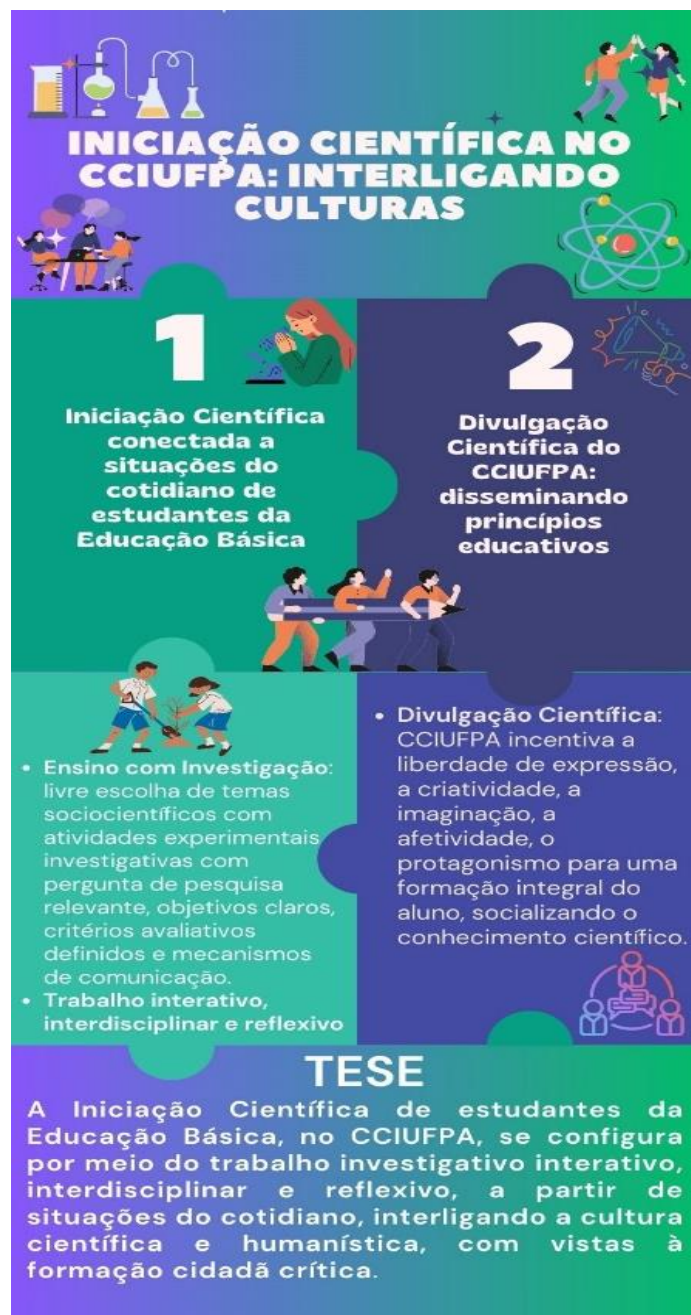
Segundo Lima (2020), as feiras de ciências são promotoras da divulgação científica como formas de:

Comunicar os processos e resultados para um público real – e aí o conhecimento se redimensiona investido em um sentido social – o outro. Alunos e professores crescem, se multiplicam, agora não é mais uma classe, uma sala de aula, é o mundo, a vida, a feira, a praça que ferve e quer saber, que pergunta, e provoca novos olhares e desejos de saber mais. As feiras de ciências, se bem encaminhadas e devidamente inseridas no currículo escolar, podem favorecer uma revolução pedagógica, com forte intervenção social nas comunidades (LIMA, 2020, p. 203-204).

Nesse sentido, considero que o CCIUFPA disseminou e ainda continua a disseminar seus princípios educativos no estado do Pará, desenvolvendo atividades de Iniciação Científica que resultam na alfabetização científica dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, extrapolando as barreiras disciplinares, possibilitando formação de cidadãos críticos e atuantes no contexto social.

Desse modo, apresento um infográfico (Figura 11) relativo ao eixo analítico com as respectivas categorias emergentes e as sínteses que originaram os argumentos para a defesa da presente tese.

Figura 11 - Infográfico síntese do eixo analítico



Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, reflito e discuto sobre aspectos centrais da tese defendida e dos objetivos atingidos, constituindo as considerações finais deste texto, buscando construir sínteses, sem a pretensão, contudo, de esgotar os conteúdos discutidos.

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CCIUFPA: ASSOCIAÇÃO DA CULTURA CIENTÍFICA À HUMANÍSTICA

As reflexões e análises que fiz nesta investigação, em diálogo com a literatura pertinente, são decorrentes de minha imersão nos documentos institucionais e produções científicas sobre o CCIUFPA, com diferentes lentes teóricas, para compreender a Iniciação Científica que se desenvolve nesse ambiente formativo desde sua criação.

Realizei esta tese com a intencionalidade investigativa de compreender como se configura a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica por meio de análises de documentos institucionais e produções científicas no marco temporal de quatro décadas (1979 a 2019), para explicitar princípios educativos desenvolvidos/praticados no CCIUFPA e contribuir com o ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica, por meio da Iniciação Científica dos estudantes, com vistas à formação cidadã crítica.

Este foi um percurso, no qual, com entusiasmo, me encontrei com a história do CCIUFPA, seus integrantes e os princípios educativos que vêm se construindo e reconstruindo e, de modo explícito ou implícito, registrados em documentos e publicações ao longo do tempo. Realizar esta pesquisa me fez enxergar como minha docência, a cada conhecimento compartilhado, refletido e apreendido das experiências vivenciadas, me possibilitou avançar cada vez mais em face de minha incompletude humana.

No decorrer da pesquisa, fui desafiada sistematizar, por meio de documentos e produções acadêmicas, compreender e reescrever, narrativamente, o percurso empreendido pelo CCIUFPA em direção à formação científica e cidadã dos sócios-mirins envolvidos nesse processo. Isso me proporcionou perceber o quanto ainda sou aprendiz como professora, mas me vejo em constante transição formativa para superação desses desafios que a profissão me impõe.

Nessa perspectiva, apresento em dois momentos os argumentos que se constituíram base para a defesa desta tese: no primeiro momento busquei os projetos e relatórios, por considerar que a história de criação e desenvolvimento das atividades do CCIUFPA ao longo do tempo está registrada, pois proporcionou mudanças significativas na vida das pessoas que ali vivenciaram/vivenciam experiências educativas, tornando-se um marco histórico para o ensino de ciências no Estado do Pará. Diante disso, evidenciei os princípios educativos do CCIUFPA, tais como: trabalho interativo, interdisciplinar e

reflexivo, ensino de ciências com investigação em atividades de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica nesse espaço educativo.

No segundo momento - no primeiro grupo, busquei teses e dissertações, por considerar que estes trabalhos evidenciam o contexto do CCIUFPA, suas atividades e participantes envolvidos num processo contínuo, com olhar de quem faz pesquisa e, por isto, de algum modo, tem sobre o objeto investigado um olhar de distanciamento epistemológico. Nesse percurso, encontrei como princípios educativos do CCIUFPA: trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo que se apresentaram de maneira articulada e contextualizada com a realidade dos sócios-mirins e professores-estagiários envolvidos na Iniciação Científica desenvolvidos nesse espaço.

No segundo grupo, considerei anais de eventos científicos e artigos completos publicados em periódicos da área de Educação em Ciências que tratam da Iniciação Científica desenvolvida no CCIUFPA no período considerado para a esta investigação, no qual são apresentados, discutidos e comunicados resultados de pesquisa de relevância para a ampliação, consolidação e disseminação de conhecimentos produzidos.

Desse modo, elementos como criatividade, afetividade, protagonismo e a comunicação das atividades de Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica emergiram como princípios educativos do CCIUFPA: a divulgação científica, o trabalho interativo e o ensino de ciências com investigação. Refiro-me à divulgação científica realizada por meio de cursos a professores, por meio de feiras de ciências e outros eventos que passaram a ocorrer, desde 1979 em Belém e em vários outros municípios do Estado do Pará.

Ademais, foram evidenciados em documentos institucionais e produções científicas fundamentos teóricos sobre as ações planejadas e realizadas no CCIUFPA relativas à Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, tais como: ambiente democrático; liberdade para aprender; a pessoa como centro; experiência e reflexão sobre o ensino (aprender a fazer, fazendo), protagonismo do estudante, além da Iniciação Científica por meio de métodos diferenciados ao longo do tempo, tais como o método da descoberta (em seus primórdios: redescoberta, resolução de problemas e projetos de investigação), embora eu tenha evidenciado, desde então, características há algum tempo relacionadas à educação CTS, tais como a investigação de problemas do cotidiano e de natureza socioambiental.

Portanto, compreendo os princípios educativos da Iniciação Científica no CCIUFPA como uma construção do conhecimento em prol da cidadania a partir do eixo

analítico Iniciação Científica no CCIUFPA: interligando culturas, o que foi evidenciado em duas categorias: Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica e Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos.

Na primeira categoria, *Iniciação Científica conectada a situações do cotidiano de estudantes da Educação Básica*, os princípios educativos do CCIUFPA evidenciados foram: trabalho interativo, interdisciplinar, reflexivo e contextualizado com a situações do cotidiano dos alunos da educação básica; o ensino de ciências com investigação que aquece, vivifica, motiva, instiga e mobiliza a Iniciação Científica como mecanismo importante para a alfabetização científica, pois os alunos aprendem a linguagem da ciência como elementos da cultura científica interligada à humanística.

Destaco que a relação entre a cultura científica e humanística realizada no CCIUFPA, tem foco no interesse dos estudantes e seu desenvolvimento integral, no campo intelectual e científico com vistas a formar cidadãos autônomos e engajados nos aspectos políticos, econômicos e sociais, transformando, a partir de si mesmos, suas realidades e o mundo. Tais relações são disseminadas nesse ambiente formativo por intermédio de ações educativas, interativas e dialógicas que potencializam a alfabetização científica, crítica e cidadã, características de uma nova/outra cultura de Educação em Ciências.

Na segunda categoria *Divulgação Científica do CCIUFPA: disseminando princípios educativos*, a divulgação científica, o trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo e o ensino de ciências com investigação como princípios educativos do CCIUFPA são evidenciados por elementos como a criatividade, a afetividade, o protagonismo e a comunicação da Iniciação Científica, essenciais na construção do conhecimento para o desenvolvimento integral dos alunos.

Desse modo, assevero que nas atividades de Iniciação Científica desenvolvidas no CCIUFPA os alunos têm liberdade para construir e reconstruir suas realidades, por meio do trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo como produto da sua participação ativa, autônoma e prazerosa, além da divulgação científica dos resultados dessas ações, nas quais os alunos revelam seus sentidos subjetivos, afetividade e a criatividade na busca de novas ideias para a resolução de problemas, caracterizando assim, a integração da cultura científica e humanística como aspecto essencial para formar cidadãos com potencial para compreender e enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Portanto, os princípios educativos do CCIUFPA, sistematizados ao longo de sua existência, configuram-se na Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, a partir do ensino com investigação, trabalho interativo, interdisciplinar, reflexivo e a divulgação científica essenciais para a formação da cidadania. Assim, em documentos institucionais e produções científicas foram reveladas ações realizadas sob orientação de professores-estagiários aos sócios-mirins, pelo compartilhamento de experiências entre todos os participantes, o que despertou e estimulou o interesse pela ciência, pelo aprender fazendo, pela comunicação e pensamento crítico.

Destaco que as ações do CCIUFPA viabilizam a Iniciação Científica das quais são perceptíveis as características não apenas da cultura científica, mas também da cultura humanística, pois estão entrelaçadas por meio dos princípios educativos, como ensino com investigação, ambiente agradável e democrático, trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo, a divulgação científica, considerando o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem, a afetividade, a subjetividade e as situações do cotidiano para uma formação integral. Todavia, é importante que ambas as culturas sejam valorizadas e disseminadas de maneira equilibrada para a formação de uma sociedade que priorize a equidade, a harmonia e a inclusão.

Concluo que o CCIUFPA continua com o foco na Iniciação Científica de sócios-mirins, na divulgação científica por meio da realização de feiras de ciências, gincanas científicas, cursos, vídeos, congressos, seminários, excursões científicas, palestras, mídias, produção de diversos materiais, em diálogos com as escolas e comunidades, visitas a bosques, museus, dentre outros eventos importantes para a disseminação dos princípios educativos próprios, contribuindo para a formação de pessoas esclarecidas para tomadas de decisões, que percebem que a ciência não é apenas para os cientistas, mas para todos.

O CCIUFPA é um espaço educativo relevante para a educação científica no Estado do Pará, pois atende a cada ano mais de 200 crianças e adolescentes da Educação Básica, tanto residentes das proximidades do Campus da UFPA quanto de longas distâncias, como é o caso de crianças e jovens das comunidades ribeirinhas. Todos são motivados a participarem de atividades de Iniciação Científica como um esperança para mudar suas próprias realidades em busca de um futuro promissor para uma formação humanística em prol da construção da cidadania.

Portanto, defendendo a tese de que *a Iniciação Científica de estudantes da Educação Básica, no CCIUFPA, se configura por meio do trabalho investigativo interativo,*

interdisciplinar e reflexivo, a partir de situações do cotidiano, interligando a cultura científica e humanística, com vistas à formação cidadã crítica.

Com a finalização da tese de doutoramento acerca da Iniciação Científica empreendida pelo CCIUFPA nos 40 anos de percurso, pretendo desenvolver ações voltadas para a Iniciação Científica da Educação Básica, na zona rural, na Comunidade de Caratateua do município de Bragança/Pará, cidade na qual resido e desenvolvo minha prática docente há mais de quinze anos. Percebo que é primordial o desenvolvimento do trabalho interativo, interdisciplinar e reflexivo na perspectiva da Alfabetização Científica de alunos da Educação Básica em busca de melhorias da qualidade de vida.

Ao ser provocada por meio desta investigação, assim como pelas atividades doutorais desenvolvidas nesse processo formativo, compreendo que a incompletude do meu ser e fazer docente está em permanente transição em busca de contribuir com a educação em ciências. Nessa perspectiva, almejo criar um Núcleo de Pesquisas, Estudos e Reflexões em uma escola estadual rural, baseado nos princípios educativos do CCIUFPA e vinculado a este como um suporte para o compartilhamento de experiências educativas e formativas.

Aliado a isso, pretendo fazer parceria com diferentes instituições para viabilizar o trabalho interativo entre a escola rural e a universidade como possibilidade de estratégia de ensino-pesquisa-extensão que possam servir de inspiração para a sociedade bragantina. Compreendo que para a construção do conhecimento científico, é necessário caminhar de maneira conectada com situações do cotidiano dos alunos e acreditar que é possível a mudança com olhar para si e para os outros como contribuição para o ensino de Ciências em nosso Estado.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Antônio Carlos Souza de. **Ciência, educação e sociedade: o caso do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC)**. 2008. 287 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde). Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2008.

ABREU, Maria Milena de Oliveira; CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva; MAGNO, Cleide Maria Velasco; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Clube de Ciências da UFPA na produção científica das atas do ENPEC. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC)*, n. 1, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém, p. 1-10, 2019. DOI 10.29327/164837.1-2. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/232092-CLUBE-DE-CIENCIAS-DA-UFPA-NA-PRODUCAO-CIENTIFICA-DAS-ATAS-DO-ENPEC>. Acesso em: 05 dez. 2022.

ABREU, Maria Milena de Oliveira; CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva; MAGNO, Cleide Maria Velasco; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Clube de Ciências da UFPA na produção científica das atas do ENPEC. p. 269-282. *In: Clube de Ciências da UFPA: aprendizagens entrelaçadas de docência e Iniciação Científica vivenciadas na experiência coletiva*. São Paulo: Livraria da Física, 2021a, 282 p.

ABREU, Maria Milena de Oliveira; CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva; COSTA, Amanda Lohanna da Mota; SIQUEIRA, Ivone dos Santos; SOUSA, José de Moraes. Clube de Ciências e o Ensino de Física: contribuições para a formação de professores e iniciação científica infantojuvenil. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)*, n. 24, 2021, On-line. **Anais [...]**. On-line: SBF, p. 1-3, 2021b.

ABREU, Maria Milena de Oliveira; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver Gonçalves. Práticas investigativas no contexto de clubes de ciências. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 19, n. 50: e11612, p. 1-19, 2023. DOI: 10.22481/praxisedu.v19i50.11612. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/11612>. Acesso em: 3 mar. 2023.

ADRIANO, Graciele Alice Carvalho. **Clube de Ciência: desenvolvimento e aprendizagem de crianças**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019. 173 p.

ALVES, Rubem. **A alegria de ensinar**. 3. ed. São Paulo: Ars Poética, 1994, 82 p.

ALVES, Ingrid de Sousa; MORAES, Anna Beatriz Vilhena; BEZERRA, Sergio Henrique de Oliveira. Vamos montar um aquário? Uma Sequência Didática Sobre Equilíbrio Ecológico. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC)*, n. 1, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém, p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/230627-VAMOS-MONTAR-UM-AQUARIO-UMA-SEQUENCIA-DIDATICA-SOBRE-EQUILIBRIO-ECOLOGICO>. Acesso em: 31 jun. 2022.

ANTUNES, Ettore Paredes; GIBIN, Gustavo Bizarria (orgs.). **Ensino de Ciências por Investigação: propostas teórico-práticas a partir de diferentes aportes teóricos**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. 230 p. ISBN: 978-65-5563-152-4.

ARAUJO NETO, Luciane Naiane. Voz e vez para sócios-mirins. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC)*, n. 1, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém, p. 1 -11, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/229741-VOZ-E-VEZ-PARA-SOCIOS-MIRINS>. Acesso em: 25 mar 2022.

AMARAL-ROSA, Marcelo Prado; LIMA, Valderez Marina do Rosário; RAMOS, Maurivan Güntzel. Análise Textual Discursiva e o IRAMUTEQ: os limites de utilização em pesquisas da área do Ensino de Ciências. p. 57-61. *In: MEMBIELA, Pedro; CEBREIROS, María Isabel; VIDAL, Manuel (editores). Novos desafios no ensino de ciências*. 2019. Roma: Educación Editora. ISBN: 978-84-15524-43-4.

AMARAL, Ana Luiza Neiva; MITJÁNS MARTÍNEZ, Albertina. Aprendizagem e criatividade no contexto universitário. **Psicol. Am. Lat.**, México, n. 8, p. 1-9, nov. 2006. eISSN 1870-350X. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-350X2006000400003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 jun. 2021.

BARRA, Vilma Marcassa; LORENZ, Karl. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, do período 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, dez. 1986. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/artigos/LORENTZ_1986.pdf. Acesso em: 12 maio 2020.

BAZZO, Walter Antonio. Cultura Científica versus humanística: a CTS é o elo? *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI/CAEU, n. 8, 2012, p. 61-79. ISSN: 1022-6508.

BIANCHETTI, Lucídio; OLIVEIRA, Adriano de; SILVA, Evellyn Ledur da; TURNES, Luiza. A iniciação à pesquisa no Brasil: políticas de formação de jovens pesquisadores. **Educação Santa Maria**, v. 37, n. 3, p. 569-584, set/dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.5902/198464445012>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/5012>. Acesso em: 18 abr. 2021.

BIZZO, Nélío. **Pensamento científico: a natureza da ciência no Ensino Fundamental**. São Paulo: Melhoramentos, 2021, 175 p. (Como eu ensino). ISBN: 978-85-06-00450-0.

BONALUME NETO, Ricardo. **Cientista e jornalista José Reis morre em São Paulo**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u6525.shtml>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BORGES, Regina Maria Rabello; SILVA, Ascendino, Flávio Dias; DIAS, André Luís. Cultura e Educação Científica e Tecnológica em Centros de Ciências no Brasil. *In: BORGES, Regina Maria Rabello; IMHOFF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros (orgs.). Educação e cultura científica e tecnológica: centros e museus de ciências no Brasil*. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015. 361 p. ISBN 978-85-397-0761-4. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BORGES, Regina Maria Rabello. Iniciação Científica nas séries iniciais. *In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (orgs.). Quanta ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: EduFSCar, 2020, 332 p.

BRABO, Jesus de Nazaré Cardoso. **Ciência na Ilha 2015**. In: Projeto elaborado para obtenção de recursos do Edital MCTI/CNPQ/SECIS/MEC/ CAPES Nº 44/2014 – Feiras de Ciências e Mostras Científicas. 11 p.

BRABO, Jesus de Nazaré Cardoso. Projetos de IC, Feiras de Ciências e Alfabetização Científica na Amazônia. p. 57-73. In: SERRÃO, Caio Renan Goes; SILVA, Maria Dulcimar de Brito; SOUZA, Ronilson Freitas de (orgs.). **Reflexões e práticas em ensino de Ciências Naturais**. 1 ed. Ananindeua, PA: Itacaiúnas, 2019, 308 p.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Brasília: Senado Federal, 1961. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Brasília: Senado Federal, 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Senado Federal 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.394%2C%20DE%2020%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201996&text=Estabelec%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional. Acesso em: 23 mar. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997, 138p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998, 174 p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMT, 1999, 394p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 05 ago. 2021.

BRASIL. **Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq)**. Memória. 2021. Disponível em: <https://memoria.cnpq.br/> Acesso em: 10 set. 2021.

BRASIL. **Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq)**. Prêmio Jovem Cientista. 2022. Disponível em: <http://www.jovemcientista.cnpq.br/>. Acesso em: 22 mar 22.

BRUNER, Jerome Seymour. **O processo da educação**. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. 7.ed. São Paulo: Editora Nacional, 1974. 87 p.

BUCH, Gisele Moraes; SCHROEDER, Edson. Clubes de ciências e alfabetização científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 1, p. 72-86, 2013.

CACHAPUZ, António Francisco; PRAIA, João Félix; JORGE, Manuela. **Perspectivas de ensino de ciências**. Porto: Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000.

CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo (orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005. 263 p.

CACHAPUZ, António Francisco. Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. p. 11-32. In: CACHAPUZ, António Francisco; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel (orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012, 246 p.

CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva. **Entre Cientistas, Pesquisadores, Professores e Experimentos**: compreendendo compreensões de experiências formativas no ensino de ciências. 2017. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva; CONTENTE, Ariadne da Costa Peres. A Iniciação Científica infanto-juvenil: ensinando ciência em um clube de ciências. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), n. 7, 2018. Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, p. 5217-5225, set. 2018. ISBN 978-85-8857-812-8. Disponível em: <http://eventos.idvn.com.br/enebio2018/home>. Acesso: 20 dez. 2020.

CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva. **Iniciação Científica na Amazônia**: bases históricas e epistemológicas dos Clubes de Ciências de Abaetetuba-PA e Moju-PA. 2022. 196 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2022.

CALDAS, Graça. Mídia e políticas públicas para a comunicação da ciência. In: PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Antonio Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha (orgs.). **Diálogos entre ciência e Divulgação Científica**: leituras contemporâneas. Prefácio Carlos Vogt. Salvador: EDUFBA, 2011, 240 p.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ**. 2021. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriellen-portugais>. Acesso em: ago. de 2021.

CAÑAL, Pedro. Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación em la escuela**, Sevilla, n. 38, p. 15-36, 1999.

CAÑAL, Pedro. Esto es ciencia: modelos didácticos de investigación en Infantil. In:

Congreso Internacional Educación Infantil y Desarrollo de Competencias. 2008, Madrid. **Anais [...]**. Madrid: AMEI-WAEC. 2008. Disponível: http://www.aguamansa.es/centro/COMPETENCIAS/pedro_canal.pdf. Acesso: 05 mai. 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VANNUCCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal de (org.). **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009, 199 p. (Pensamento e ação no magistério).

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011, 127 p. (Questões da nossa época).

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2020, 152 p.

CENCI, Ângelo Vitório; FÁVERO, Altair Alberto. Notas sobre o conceito de formação humanística na Universidade. **Revista Pragmateia Filosófica**, v. 1, p. 1-8, 2008.

CHASSOT, Attico. **A Ciência através dos tempos**. 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004, 280 p. (Coleção polêmica).

CLANDININ, Jean; CONNELLY, Michael. **Pesquisa narrativa: experiências e História na Pesquisa qualitativa**. Minas Gerais: EDUFU. 2015, 248 p.

COELHO FILHO, Mateus de Souza; GONZAGA, Amarildo Menezes. **Iniciação Científica na formação de professores: contribuições epistemológicas**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2013, 137 p.

COSTA, Madalena Monteiro; BEZERRA, Sérgio Henrique de Oliveira. Aula de campo em ambientes naturais como facilitadora da aprendizagem em ciências. In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC), n. 1, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/227752-AULA-DE-CAMPO-EM-AMBIENTES-NATURAIS-COMO-FACILITADORA-DA-APRENDIZAGEM-EM-CIENCIAS>. Acesso em: 03 jun. 2022.

COUTO, Mary Rose de Assis Moraes. **Os Clubes de Ciências e a Iniciação à Ciência: uma proposta de organização no Ensino Médio**. 2017. 249 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. 2017.

CUNHA, Marcus Vinicius da. **John Dewey: uma filosofia para educadores em sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 1994, 92 p. (Coleção Educação e Conhecimento).

CUNHA, Marcia Borin da. **Divulgação científica: diálogos com o ensino de ciências**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019, 189 p.

DEWEY, J. **Como pensamos**. Tradução de Godofredo Rangel. Biblioteca Pedagógica Brasileira, São Paulo: Companhia Editora Nacional. Série 3, v. 2, 1933, 274 p. (Atualidades Pedagógicas).

DEWEY, 2010. **Arte como experiência**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010, 648 p.

DUARTE, Décio Pena; PARENTE, Andrela Garibaldi Loureiro. O pensar e o fazer docente no clube de ciências da UFPA: reflexões sobre a prática. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 2, n. 4, p. 33-42, jan./jun. 2006.

DRUCK, Suely. Educação científica no Brasil: uma urgência. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (orgs.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009, 276 p.

D'AMBROSIO, Ubiratan (coord.). **O Ensino de Ciências e Matemática na América Latina**. UNICAMP: Papirus, 1984.

FARIA, Samantha Lira Beltrão de; SILVA, Roberto Ribeiro da. **Clube de Ciências: uma aventura científica na escola**. São Paulo: Dialética, 2022, 144 p.

FARIAS, Luciana de Nazaré. **Feiras de Ciências como oportunidade de (re) construção do conhecimento pela pesquisa**. 2006. 90 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2006.

FARIAS, Luciana de Nazaré; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Feira de ciências como espaço de formação e desenvolvimento de professores e alunos. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 6, p. 25-33, jan./jun. 2007.

FEBRACE. **Feira Brasileira de Ciências e Engenharia**. 2022. Disponível em: <https://febrace.org.br/duvidas-frequentes/febrace-e-oportunidades/#:~:text=A%20FEBRACE%20%C3%A9%20a%20Feira,cient%C3%ADficas%20e%20tecnol%C3%B3gicas%20nas%20escolas>. Acesso em: 10 fev. 2022.

FEICITI. **Feira de Ciência, Inovação e Tecnologia de Igarapé-Miri**. 2022. Disponível em: <https://feiciti.com.br/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

FECITBA. **Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião do Baixo Amazonas-Pará**. 2022. Disponível em: <https://www.cpadcdaufopa.com/fecitba-pa>. Acesso em: 20 fev. 2022.

FERREIRA, Gabriel Lucas dos Anjos; FERREIRA NETO, João Amaro. O ensino por investigação como promotor da aprendizagem significativa em aulas de física. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), n. 22, 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBF, p. 1-8, jan.2017.

FIOCRUZ. **Brasiliiana: a divulgação científica no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.fiocruz.br/brasiliiana/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=95&sid=31>. Acesso em: 10 fev. 2022.

FRAZÃO, Lucenir da Silva; ANTUNES, Ettore Paredes; GUSMÃO, Maria Silva dos. Atividade experimentais investigativas e o desenvolvimento de habilidades científicas. p. 67- In: ANTUNES, Ettore Paredes; GIBIN, Gustavo Bizarria (orgs.). **Ensino de Ciências por Investigação**: propostas teórico-práticas a partir de diferentes aportes teóricos. São Paulo: Livraria da Física, 2021. 230 p. ISBN: 978-65-5563-152-4.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática para a Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 39. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018, 111 p. Prefácio de Moacir Gadotti; tradução de Lilian Lopes Martin.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 69.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019a, 253 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 61. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019b, 144p. (Coleção leitura).

FREITAS, Thais Campos de Oliveira; SANTOS, Carlos Alberto Moreira dos. **Clube de Ciências na Escola**: um guia para professores, gestores e pesquisadores. 1 ed. Curitiba: Brazil Publishing, 2020, 174 p.

FROTA-PESSOA, Oswaldo; GEVERTZ, Rachel; SILVA, Ayrton Gonçalves da. **Como ensinar ciências**. 3. ed. v. 104, São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1979, 218 p. (Atualidades Pedagógicas).

GALIAZZI, Maria do Carmo; LIMA, Valderéz Marina do Rosário; RAMOS, Maurivan Güntzel. A Fusão de Horizontes na Análise Textual Discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v. 8, n. 19, p. 610-640, dez. 2020.

GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque. **Aprendentes do Aprender**: um exercício de Análise Textual Discursiva. (e-Book). 2021. 312 p. (Coleção Educação em Ciências). ISBN: 9786586074550.

GALIAZZI, Maria do Carmo; SOUSA, Robson Simplicio de. **Análise Textual Discursiva**: uma ampliação de horizontes. Ijuí: Unijuí, 2022, 192 p. (Coleção educação nas ciências).

GASPAR, Alberto. **Museus e Centro de Ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico**. 1993. 117 f. Tese (Doutorado em Didática). Faculdade de Educação Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GIL-PÉREZ, Daniel; CASTRO VALDÉS, Pablo. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un exemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/21444/93407>. Acesso em: 15 fev. 2021.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. **Metodologia da convergência**: indivíduo, Conhecimento e Realidade – uma proposta para formação de professores de ciências. 1981. 234 f. Dissertação (Mestrado em Metodologia do Ensino). São Paulo: UNICAMP, 1981.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Projeto: Feiras Regionais e Estaduais de Ciências - Uma proposta para interiorização da melhoria do ensino de Ciências e Matemática do estado do Pará. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 201-202, dez. 1988.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Roteiro para elaboração de um projeto. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 40-43, abr. 1990.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Pontes entre a universidade e o 1º e 2º graus: de clubes de ciências na experiência do NPADC/UFGA. Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (Depto de Biologia/UFGA). **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 95-99, abr. 1993.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Política educacional brasileira atual: estratégias de disseminação da melhoria do ensino de ciências e matemática no estado do Pará, na experiência do NPADC/UFGA. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). n. 1, 1997, Águas de Lindóia, **Anais [...]**. Águas de Lindóia, p. 555-562, 1997.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Uma fresta nos bastidores: investigando questões epistemológico-metodológicas na construção de uma pesquisa. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). n. 2, 1999a, Valinhos, **Anais [...]**. Valinhos, p. 1-11, 1999a.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. A atividade prática no ensino de ciências: uma Pesquisa Narrativa sobre usos e significados na minha trajetória docente. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). n. 1, 1999b, Valinhos, **Anais [...]**. Valinhos, p. 1-13, 1999b.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. **Ensino de Ciências e Matemática e formação de professores**: marcas da diferença. 2000. 272 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, São Paulo, 2000.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Ensino de ciências e matemática e formação de professores: marcas da diferença. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). n. 3, 2001, Atibaia. **Anais [...]**. Atibaia, p. 1-16, 2001.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Clube de Ciências da UFGA: origens e desdobramentos de um espaço formativo de professores e de Iniciação Científica infanto-juvenil. *In*: Encontro Nacional de Clubes de Ciências, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFGA, dez. 2019, p. 1-15. ISBN 978-65-88243-29-9 Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/229721-clube-de-ciencias-da-ufpa--origens-e->

desdobramentos-de-um-espaco-formativo-de-professores-e-de-iniciacao-cientifi/Acesso: 20 dez. 2020.

GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Feira de ciências e formação de professores. *In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (orgs.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2020, 332 p.*

HARTMANN, Ângela Maria; ZIMMERMANN, Erika. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de Ensino Médio. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), n. 7, 2009, Florianópolis, **Anais [...]**, Florianópolis, p. 1-12, 2009. Disponível em: <https://www2.unifap.br/rsmatos/files/2013/10/178.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.*

HENNIG, Georg. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1994, 416 p. (Série Novas Perspectivas).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Amazônia Legal**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html>. Acesso em: 23 mar 2022.

JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação**. Tradução José Cláudio e Júlia Ferreira. Adaptação à edição brasileira Maria Vianna. São Paulo: Cortez, 2004, 285 p.

JOSSO, Marie-Christine. Da formação do sujeito ao sujeito da formação. *In: NÓVOA, António; FINGER, M. (org.). **O método (auto) biográfico e a formação**. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010, 226 p.*

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: USP, 1987, 80 p. (Temas básicos de educação e ensino).

KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, v. 11, n. 55, p. 3-8, jul./set. 1992.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e Realidade: o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectivas**. v.14, n.1, p. 85-93, jan./mar. 2000.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Marta. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2004, 88 p. (Coleção cotidiano escolar/coordenador Ulisses F. Araújo).

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. rev. e ampl. 5ª reimp. São Paulo: USP, 2016, 199 p.

LIMA, Daniele Dorotéia Rocha da Silva de. **Clube de Ciências da UFPA e Docência: experiências formativas desde a infância**. 2015. 155 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2015.

LIMA, Daniele Dorotéia Rocha da Silva de; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Clube de Ciências da UFPA: memórias de um espaço formativo. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, n. 11, 2017, Santa Catarina. **Anais [...]**. Santa Catarina: UFSC, p. 1-10, jul. 2017.

LIMA, Daniele Dorotéia Rocha da Silva de; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. O Clube de Ciências da UFPA como ambiente formativo: problematização e interação, imprimindo significados. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC)*, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, dez. 2019, p. 1-14. ISBN 978-65-88243-29-9. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/231469-o-clube-de-ciencias-da-ufpa-como-ambiente-formativo--problematizacao-e-interacao-imprimindo-significados/>. Acesso: 20 dez. 2020.

LIMA, Maria Edite Costa. Feiras de Ciências: o prazer de produzir e comunicar. *In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (orgs.). Quanta ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: EduFSCar, 2020, 332 p.

LIMA, Valderéz Marina do Rosário; AMARAL-ROSA, Marcelo Prado; RAMOS, Maurivan Güntzel. Mapeamento de estudos que combinam Análise Textual Discursiva e o software IRaMuTeQ. LASERA. Manaus, 2021, **Anais [...]**. Manaus, p.1-8, 2021.

LIPPERT, Beatriz Garcia; FOGAÇA ALBUQUERQUE, Nathália Fogaça; LIMA, Valderéz Marina do Rosário. Clube de Ciências como um espaço de formação: concepções de monitores sobre ensinar ciências. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 15, n. 32, p. 155-173, 2019. DOI: 10.22481/praxis.v15i32.5048. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/5048>. Acesso em: 3 jun. 2022.

LONGHI, Adriana, SCHROEDER, Edson. Clubes de ciências: o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e Iniciação Científica numa rede municipal de ensino. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, n. 11, v. 3, p. 547-564, 2012.

LORENZETTI, Leonir. Iniciação Científica e a promoção da alfabetização científica. *In: DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; MARQUES, José Francisco Zavaglia; RODRIGUES-MOURA, Sebastião (orgs.). Iniciação Científica em Ciências da Natureza na Educação Básica: abordagens, teorias e práticas*. [recurso eletrônico]. Cruz Alta: Ilustração, 2021, 427 p.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5.ed. v.1. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2008, 384 p.

MAGNO, Cleide Maria Velasco; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Princípios formativos do Clube de Ciências da UFPA: testemunhos e memórias de egressos. p. 149-172. *In: GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver; ARAÚJO, Rafaela Lebreço; NUNES, João Batista Mendes. Clube de Ciências da UFPA: aprendizagens entrelaçadas de docência e Iniciação Científica vivenciadas na experiência coletiva*. São Paulo: Livraria da Física, 2021, 282 p.

MANCUSO, Ronaldo. **A evolução do programa de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul: avaliação tradicional x avaliação participativa**. 1993. 333 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Educação, Florianópolis, 1993.

MANCUSO, Ronaldo; LIMA, Valderéz Marina do Rosário; BANDEIRA, Vera Alfama. **Clubes de Ciências**: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996. 365 p.

MANCUSO, Ronaldo; LEITE FILHO, Ivo. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: BRASIL. **Ministério da Educação (MEC)**. Secretaria de Educação Básica. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB. Brasília, DF: MEC/SEB, 2006.

MASSARANI, Luisa; DIAS, Eliane Monteiro da Santana. **José Reis**: reflexões sobre a divulgação científica. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018, 236p.

MASSI, Luciane; QUEIROZ, Salete Linhares. **Iniciação Científica**: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro. [online]. São Paulo: UNESP, 2015, 160 p. ISBN 978-85-68334-57-7.

MATURANA, Humberto; YÁÑEZ, Ximena Paz Dávila. Conferência: ética e desenvolvimento sustentável – caminhos para a construção de uma nova sociedade. **Psicologia & Sociedade**, v. 2, n. 16, p. 102-110, set/dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/dZ9DccTM9FBSp3SYwcrhkds/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021.

MESSEDER NETO, Hélio da Silva. A Divulgação Científica em tempos de obscurantismo e de fake news: contribuições histórico-críticas. p. 13-23. In: ROCHA, Marcelo Borges; Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira (orgs.). **Divulgação científica**: textos e contextos. São Paulo: Livraria da Física, 2019, 222 p. ISBN: 978-85-7861-637-3. (Coleção culturas, direitos humanos e diversidades na educação em ciências).

MODESTO, Deyse Pantoja; FERNANDES, Adriano Caldeira; SOUZA, José Pio Iúdice de. Reflexão sobre o processo de construção de conceitos científicos nos anos iniciais no contexto do Clube de Ciências da UFPA. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), n. 17, 2014, Ouro Preto. Anais [...]. Ouro Preto, p. 1-12.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel. **Construindo o conhecimento**: uma abordagem para o ensino de Ciências. 1. ed. Porto Alegre: SAGRA, 1988. 130 p.

MORAES, Roque. **A Educação de Professores de Ciências**: uma investigação da trajetória de formação e profissionalização de bons professores. 1991. 398 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação. Programa de Pós-graduação em Educação, Porto Alegre, 1991.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. p. 9-23. In: MORAES, Roque;

LIMA, Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. 316 p.

MORAES, Roque, RAMOS, Maurivan Güntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. A Epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. p. 85-108. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (orgs.). **Educação em Ciências:** produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004. 304 p.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva.** 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016, 264 p.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Tradução de Catarina Eleonora da Silva e Jeane Sawaya. Revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 2. ed. rev., São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2011, 102 p.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Tradução Eloá Jacobina. 20ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, 128 p.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver:** manifesto para mudar a educação. Tradução de Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2015, 183 p.

MORIN, Edgar; DELGADO DÍAZ, Carlos Jesús. **Reinventar a educação:** abrindo caminhos para a metamorfose da humanidade. Tradução: Irene Reis dos Santos. São Paulo: Palas Athena. 1. ed. 2016, 154 p.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** Tradução de Maria Alexandre e Maria Alice Araripe de Sampaio Doria. Edição revista e modificada pelo autor. 19ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019. 350 p.

NARDI, Roberto. Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. **RevIU.** v. 2, n. 2, p. 13-46, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/135432/ISSN2318-1869-2014-02-02-13-46.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 jul. 2021.

NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Avaliação dos programas de avaliação da área do ensino de ciências e matemática na CAPES: documentos, critérios e sínteses dos resultados da avaliação trienal de 2010. p. 305-350. In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver (orgs.). **A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil:** memórias, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Livraria da Física, 2014. 400 p.

NEVES, Selma Regina Garcias; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Feiras de Ciências. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 241-247, dez. 1989.

NOGUEROL, Artur. **Aprender na escola:** técnicas de estudo e aprendizagem. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda., 1999, 168 p.

NÓVOA, António (coord.). **Os professores e a sua formação**. Trad. Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José Antônio Souza Tavares. Lisboa: Nova Enciclopédia, Publicações Dom Quixote. 1992, 158 p.

NÓVOA, António. **Professores imagens do futuro presente**. Lisboa, Portugal: Educa. 2009, 96 p.

NUNES, João Batista Mendes. **Aprendizagens Docentes no CCIUFPA**: sentidos e significados das práticas antecipadas assistidas e em parceria na formação inicial de professores de ciências. 2016. 242 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2016.

NUNES, João Batista Mendes; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Imaginação, hipótese e desenho em uma atividade investigativa. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). n. 12, 2019a, Natal, **Anais [...]**. Natal, 2019a. p. 1-9.

NUNES, João Batista Mendes; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Uma história de 40 anos do Clube de Ciências da UFPA. *In*: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC). 2019b, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, dez. 2019b, p. 1-16. ISBN 978-65-88243-29-9. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/230062-uma-historia-de-40-anos-do-club-de-ciencias-da-ufpa/>. Acesso: 20 dez. 2020.

OLIVEIRA, Adriano de; BIANCHETTI, Lucídio. Iniciação Científica: possibilidades e limites à instauração de um círculo virtuoso. **Rev. Educ. Perspec.** Viçosa, MG, v. 8, n. 1, jan./abr. 2017, p. 124-140.

OLIVEIRA, Ivanilde Apoluceno de. Formação de Professores e Interdisciplinaridade. *In*: MATOS, Lucília da Silva; COSTA, Maria da Conceição dos Santos (orgs.). **Formação de professores e trabalho Interdisciplinar**: experiências construídas nos cursos de Licenciaturas em Educação Física e Pedagogia na Universidade Federal do Pará. 1. ed. Belém, PA: UFPA/PROEG, 2017, 207 p.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; BAZZO, Walter Antonio. A Iniciação Científica na formação dos estudantes do Ensino Médio. **Debates em Educação**, Maceió, v. 11, n. 24, maio/ago. 2019, p. 453-473. DOI: 10.28998/2175-6600.

OLIVEIRA, Antonio José Silva; FALTAY, Paulo. Breve relato da política da divulgação científica no Brasil. p. 181-187. *In*: PAVÃO, Antônio Carlos; FREITAS, Denise de (orgs.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2020, 332 p.

ORMASTRONI, Maria Julieta Sebastiani. **A reforma em marcha**: realizações do IBCEC. **Ciência e Cultura**, 1964, p. 417-418.

ORMASTRONI, Maria Julieta Sebastiani (coord.). **Aprendendo a aprender**. São Paulo: Editora do Brasil, 1996. 72 p.

PAIXÃO, Cristhian Corrêa da. **Narrativa Autobiográfica de Formação: processos de vir a ser professor de ciências**. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2008.

PAIXÃO, Cristhian Corrêa da. **Experiências docentes no clube de ciências da UFPA: contribuições à renovação do ensino de ciências**. 2016. 151 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2016.

PAIXÃO, Cristhian Corrêa da; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Princípios de formação de professores à luz de experiências docentes no Clube de Ciências da UFPA. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC)*. 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, dez. 2019, p. 1-14. ISBN 978-65-88243-29-9. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/enacc/230225-PRINCIPIOS-DE-FORMACAO-DE-PROFESSORES-A-LUZ-DE-EXPERIENCIAS-DOCENTES-NO-CLUBE-DE-CIENCIAS-DA-UFPA>>. Acesso: 20 dez. 2020.

PANTOJA, Ana Laura Pureza; CONTENTE, Isabela Cristina Ribeiro Portugal; CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva. A Iniciação Científica Infanto-juvenil como ferramenta de aprendizagem para os aspectos que relacionam o CTS. 2017. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, p. 1-8, 2017.

PARENTE, Andreia Garibaldi Loureiro; PAIXÃO, Luciana Aguiar Silva da; VIDAL, Cleice da Luz; CRUZ, Núbia Regina Oliveira da. Fatores que influenciam a erosão na orla da UFPA: narrando percursos de uma investigação com alunos de séries iniciais no CCIUFPA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 3, p. 123-130, 2010,

PARENTE, Andreia Garibaldi Loureiro. Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores. 2012. 234 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, 2012.

PARENTE, Andreia Garibaldi Loureiro; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl; SABOIA, Tiago Corrêa. A quantidade de milho influencia na proliferação de gorgulho? aspectos teóricos que subsidiam o processo de construção de dados em uma investigação. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 51-69, 2013.

PAVÃO, Antonio Carlos. Ensinar ciências fazendo ciência. *In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (orgs.). Quanta ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: EduFSCar, 2020, 332 p.

PEREIRA, Antônio Batista; OIAGEN, Edson Roberto; HENNIG, Georg. **Feiras de Ciências**. Canoas: ULBRA, 2000, 285p.

PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho de Almeida; SILVA, Fernando Vargas da. Uma retomada histórica do ensino de ciências. *In: Simpósio Nacional do Ensino de Física (SNEF)*, n. 6, 1985, Niterói. **Anais [...]**. Niterói, 1985, p. 116-125.

POPHAM, William James; BAKER, Eva. **Como planejar a sequência de ensino**. Tradução de Cosete Ramos e Luiz Cassemiro dos Santos. Porto Alegre: Globo. 1978, 144 p.

PORTILHO, Érica Nascimento; PEREIRA, Ramiely Yasmine Rosa; FERREIRA NETO, João Amaro. A interdependência aluno-professor em uma prática investigativa de Física no Clube de Ciências da UFPA. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)*, n. 22, 2017, São Paulo, SP. **Anais [...]**. São Paulo: SBF, p. 1-8, jan. 2017.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 296 p.

PRÁ, Grazieli de; TOMIO, Daniela. Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, v. 7, p. 179-207, 2014. ISSN 1982-5153.

PRAIA, João Félix; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RAMOS, Maurivan Güntzel, LIMA, Valderez Marina do Rosário; AMARAL-ROSA, Marcelo Prado. Contribuições do *software* IRAMUTEQ para a Análise Textual Discursiva. *In: Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa (CIAIQ) - Investigação Qualitativa em Educação: avanços e desafios*. **Anais [...]**. v. 1, n. 7, p. 505-514, 2018.

REALE, Edilena Neves. **Formação de Professores em espaços diferenciados de formação e ensino: os Clubes de Ciências no Estado do Pará**. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2008.

RIBEIRO, Carlos José Monteiro; PARENTE, Andrela Garibaldi Loureiro. A interferência da urbanização na sobrevivência das espécies de formigas: uma experiência com pesquisa no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v 1, n. 3, 2006, p. 33-44.

RIBEIRO, Elinete Oliveira Raposo; BRABO, Jesus de Nazaré Cardoso. **Metodologia do Ensino de Ciências: iniciação científica na escola básica**. v. 36, Belém: EDUFPA, 2008, 104 p. (Obras completas EDUCIMAT).

RIBEIRO, Rosineide Almeida. **Interdisciplinaridade e subjetividade: experiências de ensino vivenciadas por professores egressos do Clube de Ciências da UFPA**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade

Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

RIBEIRO, Rosineide Almeida; ALVES, José Moysés; RESQUE, Marcilêa Serrão. Contribuições do estágio no Clube de Ciências da UFPA para a produção de sentidos subjetivos sobre interdisciplinaridade. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 14, n. 30, jan./jul. 2018, p. 175-192.

RIBEIRO, Rosineide Almeida; SILVA, Denise Souza da; ALVES, José Moysés. Configuração de sentidos subjetivos relacionados à criatividade de professores estagiários do Clube de Ciências da UFPA. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), n. 7, 2018. Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, p. 3468-3477, set. 2018. ISBN 978-85-8857-812-8. Disponível em: <http://eventos.idvn.com.br/enebio2018/home>. Acesso: 20 dez. 2020.

RIBEIRO, Rosineide Almeida; ALVES, José Moysés; RESQUE, Marcilêa Serrão. Experiências de ensino relacionadas à interdisciplinaridade vivenciadas por uma professora egressa do Clube de Ciências da UFPA. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), n. 12, 2019. Natal. **Anais [...]**. Natal, p. 1-6, 2019.

RICC. **Rede Internacional de Clubes de Ciências**. Disponível em: <https://www.clubesciencias.com.br/>. Acesso em: 20 mar. 2023.

RODRIGUES, Luciane de Assunção; TREVISAN, Inês; BARBOSA JUNIOR, Ival Rabelo; ALVES, José Moysés. O Clube de Ciências como laboratório pedagógico: analisando a construção de conhecimentos nas interações entre alunos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), n. 6, 2007. Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis p. 1-10, 2007.

ROGERS, Carl. **Liberdade para aprender**. Belo Horizonte: Interlivros, 1971.

ROGERS, Carl; ROSENBERG, Rachel. **A pessoa como centro**. São Paulo: EPU, 1977.

ROSITO, Berenice Alvares; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Conversas sobre Clubes de Ciências**. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2020, 156 p.

ROZENDO, Cimone; PAIVA, Irene Alves; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho de Almeida. Educação para emancipação: a experiência com a formação de jovens da reforma agrária no curso de Pedagogia da Terra, no estado do Rio Grande do Norte/Brasil. In: PAIVA, Irene Alves de; RÊGO, Maria Carmem Freire Diógenes (orgs.). **Práticas coletivas: o pensamento e a práxis pedagógica em Marta Pernambuco**. 1. ed. Natal: SEDIS-UFRN 2021, 321 p.

SABOIA, Tiago Corrêa. **Hipóteses em aula: uma pesquisa narrativa em contexto de investigação experimental com estudantes do Ensino Fundamental**. 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2012.

SALVIATI, Maria Elisabeth. **Manual do Aplicativo Iramuteq**. 2017. Disponível em:

<http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>. Acesso em: 26 set. 2021.

SANTANA, Salete de Lourdes C., FOLMER, Vanderlei, PESSANO, Edward Frederico C. **Laboratórios Escolares de Ciências: Guia Prático**. 1. ed. São Paulo: Appris. 2019, 130 p.

SANTOS, José Luiz dos. **O que é cultura**. São Paulo: Brasiliense, 2009. (Coleção primeiros passos).

SANTOS, Newton Dias dos. **Práticas de Ciências: conteúdo e didática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora LTDA, 1968. 318 p.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003, 144 p. (Coleção Educação em Química). ISBN: 978-85-7429-889-4.

SANTOS, Janes Kened Rodrigues dos. **Oportunidades de aprender sobre pesquisa na Iniciação Científica júnior de uma bolsista no Clube de Ciências da UFPA**. 2011. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2011.

SANTOS, Janes Kened Rodrigues dos; CAJUEIRO, Dayane Dailla da Silva; SANTOS, Viviane Barbosa dos; GEMAQUE, Rafaela Maria Lucena; ROCHA, Paula Giselle da Costa. A Física também é ciência: as experiências do estágio e a percepção sobre o ensino de ciências nos anos iniciais. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. n. 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. **Anais [...]**. Águas de Lindóia. p. 1-6, 2013.

SANTOS, Janes Kened Rodrigues dos; CAJUEIRO, Dayanne Dailla da Silva; SANTOS, Viviane Barbosa dos; FERREIRA NETO, João Amaro. A inserção do ensino de Física nos anos iniciais: um relato de experiência no Clube de Ciências da UFPA. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)*, n. 21, 2015, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: SBF, p. 1-7, jan. 2015.

SANTOS, Priscilany Cavalcante dos; Silva, Denise Souza da; Fernandes, Adriano. Atividades investigativas em aulas de Ciências: um ambiente de aprendizagem desenvolvida no Clube de Ciência da UFPA. *In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*, n. 18, 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, p. 1-12, 2016.

SANTOS, Maria Naiane Correia dos; NUNES, João Batista Mendes. Atividades investigativas como possibilidade formativa no Clube de Ciências da UFPA. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC)*, n. 1, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, p.1-10, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/230680-ATIVIDADES-INVESTIGATIVAS-COMO-POSSIBILIDADE-FORMATIVA-NO-CLUBE-DE-CIENCIAS-DA-UFPA>. Acesso em: 03/06/2022.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar Física**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física. 2017, 108 p.

SBPC. **Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**. 2021
Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/>, Acesso em: 26 mar. 2022.

SCHÖN, Donald. **The reflective practitioner**. Nova York: Basic Books, 1983.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro do (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SCHMITZ, Vanderlei. **Um clube... Na escola: identidade e interfaces com a educação (não formal) a partir de uma revisão sistemática**. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Regional de Blumenau. Programa de Pós-graduação em Educação, 2017.

SCHMITZ, Vanderlei; TOMIO, Daniela. O clube de ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 3, p. 305-324, 2019. Acesso em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1539>. Acesso em: 24 jun. 2020.

SENA, Mayara Teixeira; DONZA, Renatha Cibelle de Souza; ESPÍRITO SANTO, Ícaro Hugo Lima do; FERREIRA NETO, João Amaro. Ensino por investigação: os indícios de uma postura autônoma nos alunos em uma aula de Física. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), n. 22, 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBF, p. 1-7, jan. 2017.

SILVA, Denise Souza da; RIBEIRO, Rosineide Almeida; ALVES, José Moysés; PARENTE, Andreia Garibaldi Loureiro. A montagem coletiva de um quebra-cabeça como oportunidade para o diálogo e a colaboração. In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC), n. 1, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/230670-A-MONTAGEM-COLETIVA-DE-UM-QUEBRA-CABECA-COMO-OPORTUNIDADE-PARA-O-DIALOGO-E-A-COLABORACAO>. Acesso em: 03/06/2022.

SILVA, Denise Souza da; ALVES, José Moysés. Condições favorecedoras da criatividade de professores estagiários no Clube de Ciências da UFPA. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), n. 12, 2019, Natal, RN. **Anais [...]**. Natal, p. 1-6, 2019.

SILVA, Denise Souza da. **Condições favorecedoras da criatividade no ensino e aprendizagem de professores estagiários no Clube de Ciências da UFPA**. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2018.

SILVA, Cibelle Celestino; GASTAL, Maria Luiza. Ensinando ciências e ensinando a respeito das ciências. *In: Pavão, Antonio Carlos; Freitas, Denise de. (orgs.). **Quanta ciência há no ensino de ciências***. São Carlos: EduFSCar, 2020, 332p.

SNOW, Charles Percy. **As Duas Culturas e a Segunda Leitura: uma versão ampliada das Duas Culturas e a Revolução Científica**. Tradução de Geraldo Gerson de Souza/Renato de Azevedo Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP). 1995. ISBN: 85-314-0210-7.

SOUSA, Rubeline Soeiro; COSTA, Madalena Monteiro; CASANOVA, Marcello Paul. Plantas Medicinais e Conhecimento Científico: conexões possíveis. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências (ENACC)*, n. 1, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/230580-PLANTAS-MEDICINAIS-E-CONHECIMENTO-CIENTIFICO--CONEXOES-POSSIVEIS>. Acesso em: 03/06/2022.

SOUZA, Ana Carla Santos de; MORAES, Isadora Magno; SANTOS, Karine Cerdeira dos; FREITAS, Sabrina Costa de; Ferreira Neto, João Amaro. O aspecto mobilizador de uma mudança na prática docente em uma aula de ciências em um espaço não formal de ensino. *In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)*, n. 7, 2018. Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, p. 5069-5077, set. 2018. ISBN 978-85-8857-812-8. Disponível em: <http://eventos.idvn.com.br/enebio2018/home>. Acesso: 20 dez. 2020.

TAETS, Thelma Nunes. Teorias da Aprendizagem. Uma possibilidade para o ensino de ética. p. 138-150. *In: LINS, Maria Judith Sucupira da Costa; MIRANDA, Bruna Rodrigues Cardoso (orgs.). **Ausubel e Bruner: questões sobre aprendizagem***. Curitiba: CRV, 2018, 153 p.

TEIXEIRA, Kelúbia Soares. A afetividade no Clube de Ciências da UFPA: o interesse mobilizador de ação. *In: Encontro Nacional de Clubes de Ciências*, 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, dez. 2019, p. 1-9. ISBN 978-65-88243-29-9. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enacc/230545-a-afetividade-no-clube-de-ciencias-da-ufpa--o-interesse-mobilizador-de-acao/>. Acesso: 20 dez. 2020.

TOMIO, Daniela; HERMANN, Andiana Paula. Mapeamento dos Clubes de Ciências da América Latina e construção do site da rede internacional de clubes de ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 21, e10483, p. 1-23, 2019.

TREVISAN, Rute Helena; LATTARI, Cleiton Joni Benetti. Clube de Astronomia como estímulo para a formação de professores de Ciências e Física: uma proposta. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n.1, abr. 2000, p. 101-106.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Projeto de Criação do Clube de Ciências da UFPA**. [Belém: UFPA]. 1979.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Laboratório Pedagógico de Ciências e Matemática**. [Belém: UFPA]. 1984/86.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico no Pará (PIRACEMA I)**. [Belém: UFPA]. 1991.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico no Pará (PIRACEMA II)**. [Belém: UFPA]. 1992.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Relatório Parcial do Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará**. [Belém: UFPA]. 1984.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Relatório Final do Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará**. [Belém: UFPA]. 1985.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Curso Metodologia do Ensino de Ciências: fichas de atividades e textos. In: **Relatório Parcial do Projeto Feiras Regionais e Estadual de Ciências: uma proposta para a interiorização da melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará - FREC**. [Belém: UFPA]. 1988.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Relatório Final do Projeto Laboratório Pedagógico de Ciências e Matemática**. [Belém: UFPA]. 1989.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Relatório Final do Projeto Feiras Regionais e Estadual de Ciências: uma proposta para a interiorização da melhoria do Ensino de Ciências e Matemática no Estado do Pará - FREC**. [Belém: UFPA]. 1991.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Relatório Final do Projeto PIRACEMA: Rede Pedagógica de Apoio ao Desenvolvimento Científico no Pará**. [Belém: UFPA]. 1997.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **RESOLUÇÃO N. 676, DE 18 DE JUNHO DE 2009** - Cria o Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). [Belém: UFPA], 2009. Disponível em: <https://www.iemci.ufpa.br> Acesso em: 15 mar. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Relatório de Gestão IEMCI 2018**. [Belém: UFPA], 2018. Disponível em: <https://www.iemci.ufpa.br>. Acesso em: 15 mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Doutorado (Teses)**. 2023. Disponível em: <https://www.ppgecm.propesp.ufpa.br/index.php/br/teses-e-dissertacoes/teses>. Acesso em: 20 fev. 2023.

VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibele; ALVES, Fátima. Museus, Ciência e Educação. **História, Ciências, Saúde**. Rio de Janeiro, v. 12, 2005, p. 183-203.

VILCHES, Amparo; MARQUES, L.; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João Félix. Da necessidade de uma formação científica para uma educação para a cidadania. In: I Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra e o III Simpósio Nacional de Ensino de Geologia. n. 3, 2007, Campinas, **Anais [...]**. Campinas: UNICAMP, p. 421-426, 2007. Disponível em:

<http://www.ige.unicamp.br/simposioensino/simposioensino2007/artigos/003.pdf>. Acesso: 7 set. 2021.

VOGT, Carlos. A Espiral da Cultura Científica. **ComCiência**, 72, 2003. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em: 10 out. 2021.

VOGT, Carlos; MORALES, Ana Paula. Ciência e Bem-estar Cultural. **ComCiência**, 119, 2010. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n119/a01n119.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

VOGT, Carlos; MORALES, Ana Paula. Cultura Científica. **ComCiência**, 197, 2018. Disponível em: <http://www.comciencia.br>. Acesso em: 10 out. 2021.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**: o desenvolvimento social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 224 p.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Obras escogidas**. Madrid: Visor, 1995. v.1.

WESTBROOK, Robert; TEIXEIRA, Anísio. **John Dewey**. Recife: Massangana, 2010, 136 p. ISBN: 978-85-7019-558-6.

WHO. **WORLD HEALTH ORGANIZATION**. Coronavírus disease 2019 (COVID-19): *situation report* 51. 2021. WHO. Disponível em: <https://www.who.int/> Acesso em: 5 out. 2021.

WILLIAMS, Robert; ROCKWELL, Robert; SHERWOOD, Elizabeth. **Ciência para criança**. Tradução de Ana André. Instituto Piaget. 2. ed. 2003, 301 p. (Coleção Horizontes Pedagógicos).

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1.ed. Curitiba: Appris, 2016. 141 p.

ANEXO 1 – Projeto de Criação do Clube de Ciências da UFPA²²

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROJETO DE CRIAÇÃO DO CLUBE DE CIÊNCIAS

I - INTRODUÇÃO: Este projeto foi elaborado pelos alunos da turma 010 de Didática Geral no 2º semestre de 1979, sob a coordenação da respectiva professora, TEREZINHA VALIM OLIVER GONÇALVES, visando a melhoria do Ensino de Ciências em nosso meio.

O presente projeto é fruto de reflexões, estudos e anseios dos alunos da turma acima referida, em sua grande maioria alunos de Licenciatura em Ciências.

Pretende-se a criação de um Clube de Ciências na Universidade Federal do Pará, aberto às crianças da comunidade como forma de incentivar a investigação científica, de alimentar a curiosidade própria das crianças, além de desenvolver potencialidades, habilidades e aptidões, atendendo as etapas do desenvolvimento mental do indivíduo.

O Clube de Ciências terá por base desenvolver Ciências a nível de primeiro grau, de forma experimental e globalizada, através da técnica de projetos, de resolução de problemas e da redescoberta, o que é de suma importância para a aprendizagem significativa.

O Clube, por si só, será uma experiência. Pretende-se verificar, na prática, o que é possível fazer em termos de Ciências no primeiro grau, procurando atender à necessidade básica da criança de manipular, criar e descobrir.

Entretanto, um Clube de Ciências não se completa apenas com alunos e professores. Ele deve ser um ambiente agradável, onde a criança se sinta bem, tenha vontade de permanecer e trabalhar. Por isso, far-se-á o máximo, agora, sem recursos de outra natureza que não a humana e a natural, mas queremos fazer crescer nossa iniciativa, no sentido de instalarmos um Clube de Ciências de fato, com salas-ambiente adequadas, onde a criança trabalhe naquilo de que goste e, assim, se desenvolva intelectual e socialmente.

II - JUSTIFICATIVA

O ensino de Ciências está sendo alvo de preocupação, não só em termos locais, como também no âmbito nacional. O próprio MEC constituiu uma Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências, a fim de estudar a situação atual do Ensino de Ciências e propor alternativas de solução.

A tecnologia avança a passos largos e o ensino se distancia cada vez mais destes progressos. Estamos ainda presos a esquemas e desenhos, a exposições e discursos, a memorizações e repetições... O ensino tradicional tem se preocupado apenas em transmitir conteúdos, como se o estudante fosse um ser passivo, armazenador de conhecimentos, um recipiente especial, que tivesse a capacidade de nunca transbordar ... E o processo ensino-aprendizagem termina, então, com a prestação de provas.

É importante que participemos também em nossa estruturação profissional, da reforma educacional que ora se processa, em particular no ensino de Ciências. É importante que tenhamos

²²Texto digitado do anexo da Dissertação de Gonçalves (1981).

oportunidade de praticar, enquanto temos condições de receber orientação e “*feedback*” em nosso trabalho.

É importante que plantemos sementinhas em crianças de agora. O cientista, assim como o artista e o cidadão consciente, não se forma com um simples aprovar de testes e exames; forma-se trabalhando, enfrentando problemas e buscando-lhes soluções...

Portanto, vemos no Clube de Ciências, a oportunidade de o aluno de Licenciatura em Ciências, o aluno-mestre, mais cedo começar a praticar o processo ensino-aprendizagem, planejando, orientando e avaliando pequenos projetos de investigação científica. Acreditamos, também que esta oportunidade favorecerá o aluno-mestre a formar a sua filosofia de ensino, coerente com princípios educacionais que ele só aprende, realmente, se puder praticá-los. Quanto mais o próprio indivíduo se envolver na aquisição de novos valores, mais real será a mudança que por ventura vier a ocorrer em suas atitudes.

III - O PROBLEMA

Há dificuldades muito grandes de realização de atividades práticas a nível de Ensino de Ciências de primeiro grau. As escolas da comunidade, em geral, não dispõem de recursos materiais, como laboratórios e salas-ambiente. Os professores de Ciências, por outro lado, não são preparados a utilizarem os recursos naturais existentes no meio ambiente e improvisarem situações experimentais em sala de aula.

IV - DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O problema será abordado do ponto de vista de preparação de futuros professores para um ensino de Ciências baseado na experimentação.

V - OBJETIVOS

a) Gerais: Propiciar aos alunos-mestres situações de ensino aprendizagem reais.

b) Específicos:

1. Oferecer oportunidades aos licenciandos de preparar, executar, orientar e avaliar pequenos projetos ou planos de atividades docentes e discentes, sob orientação nas aulas de Didática Geral.
2. Proporcionar a crianças da comunidade, situações de iniciação à investigação científica.
3. Oferecer, a crianças da comunidade, situações de conhecimento e desenvolvimento de suas potencialidades na área de Ciências, através de atividades que atendam seus interesses e necessidades.

VI - METODOLOGIA

A) DE IMPLEMENTAÇÃO

1. Contato, através de reuniões com a Direção do Centro de Ciências Biológicas e Centro de Educação, para apresentação e discussão do presente projeto, bem como determinações de ordem prática, como salas disponíveis...

2. Inscrições dos candidatos ao Clube de Ciências: ficarão a cargo dos alunos de Didática Geral - turma específica de Licenciatura em Ciências, no início de cada ano letivo.
3. Divulgação: através dos próprios licenciandos, nas escolas da comunidade.
4. O número de participantes do Clube de Ciências, na qualidade de sócios-mirins, será limitado a um total inicial de 60 (sessenta) crianças de 1º grau, podendo ser ampliado ou reduzido nos períodos subsequentes conforme a disponibilidade física e financeira.

B) DE EXECUÇÃO: o Clube de Ciências será criado em duas etapas ou fases:

Fase I ou Fase Experimental ou Piloto: nesta fase, contaremos apenas com o material humano: alunos-mestres e crianças de 7 a 14 anos, algum material de apoio (papéis, giz, máquina de escrever...) e com salas de aula da Universidade, dada a premência de tempo e a necessidade de os alunos-mestres começarem a atuar ainda no mês de novembro de 1979.

As atividades deverão ser desenvolvidas aos sábados pela manhã, das 8 às 11h, em salas de aula de pavilhões desocupados da UFPA. Serão desenvolvidos projetos, buscando praticar o método da redescoberta e resolução de problemas de interesse da criança. Poderão ser realizadas excursões a locais próximos, como ao Museu Emílio Goeldi, ao Bosque Rodrigues Alves, ao Paraíso das Tartarugas, etc.

Os alunos-mestres planejarão e desenvolverão as atividades em duplas ou grupos, de acordo com o número destes e as necessidades manifestadas, e orientados pela professora da turma específica de Didática para a Licenciatura em Ciências.

Fase II ou de Estruturação Física e Docente: nesta fase, aprovada a Fase I como atividade piloto, pleitear-se-á, através de convênios e campanhas, material de laboratório, merenda escolar, salas-ambiente, etc.

Formar-se-á um corpo docente fixo, como multiplicador da metodologia utilizada, promovendo-se cursos de extensão universitária, que terão como centro de treinamento o próprio Clube de Ciências. Este corpo docente fixo evitará que se perca a continuidade dos trabalhos na passagem de um a outro semestre letivo, quando novas turmas de Didática para o Curso de Licenciatura em Ciências serão formadas.

Em ambas as etapas serão organizadas Feiras de Ciências e outras campanhas com a clientela infantil, sempre no sentido de uma identificação científica e social.

As crianças elaborarão, juntamente com um grupo de licenciandos, o “Estatuto” do Clube de Ciências.

VII - RECURSOS

Fase I a) Humanos

Alunos ou sócios-mirins: crianças da comunidade de diferentes escolas de primeiro grau.

Alunos-mestres ou professores: alunos da cadeira de Didática Geral – turma específica de Licenciatura em Ciências.

Coordenadora: Professora Terezinha Valim Oliver Gonçalves,

professora da turma específica de Didática para o Curso de Licenciatura em Ciências.

Fase II Alunos ou sócios-mirins: idem fase I

Alunos-mestres ou professores: idem fase I

Corpo docente fixo: grupo de pelo menos 6 (seis) professores que se destacarem na fase I, para serem multiplicadores do processo.

Orientação e Coordenação: professora acima mencionada, auxiliada pelo corpo docente fixo.

Fase I b) Materiais

6 (seis) salas de aula da UFPA.

1 (uma sala para guarda de material e planejamento de atividades), material do ambiente da criança.

1 máquina de escrever

1 mimeógrafo material de consumo, tal como papel chamex, giz, stêncil cartolinas, etc.

Obs.: espera-se, nesta fase, poder utilizar máquina e mimeógrafo da Universidade, bem como obter o material de consumo indispensável.

Fase II Uma Escola da Comunidade.

Material biológico disponível na região

Material de laboratório: de consumo e permanente, a ser adquirido através de campanhas, convênios ou qualquer outro suporte financeiro.

Material de natureza caseira, trazido pelo aluno

Material construído pelo aluno

Livros de Professores, Coordenadora e alunos

Materiais recebidos através de doações da FUNBEC e de particulares.

Outros materiais e fontes.

Observações 1. Uma vez criado, oficialmente, o Clube de Ciências, serão feitos, cada um a seu tempo, os projetos necessários à sua manutenção e evolução, ampliando cada vez mais sua abrangência.

2. O cronograma constante na página seguinte, refere-se apenas a fase I.

A fase II iniciou em maio de 1980, não tendo final previsto. O ciclo de etapas, sob o ponto de vista pedagógico ocorre a cada semestre com as novas turmas específicas de Licenciatura em Ciências que se sucedem na UFPA. Deixaremos os detalhes operacionais, para os projetos de reestruturação em previsão.

VIII - AVALIAÇÃO

a) do Processo: O Clube de Ciências será avaliado através dos comportamentos evidenciados nos alunos-mestres e nas crianças. Medir-se-á, através de questionários e/ou entrevistas, o grau de satisfação de um e de outro elemento.

b) dos alunos-mestres: serão avaliados através de comportamentos de:

liderança e criatividade: no planejamento, execução e avaliação de atividades. Estes comportamentos serão evidenciados durante a realização das atividades e devidamente

registradas, com a finalidade de fornecer "feedback" imediato ao aluno-mestre. Outra forma de avaliação será a **autoavaliação**, mediante os objetivos que se propuseram a alcançar quando de sua decisão de participar do Clube de Ciências. Poderão ser utilizadas técnicas de avaliação grupal. A observação assistemática se fará presente, com o uso de anedotário.

c) dos alunos: as crianças serão avaliadas, não no sentido de notas, mas reforço e estímulo. Participação em atividades gerais, como preparação e realização de Feiras de Ciências, empenho nas campanhas empreendidas, cooperação no grupo, serão aspectos altamente considerados.

CRONOGRAMA FASE I

1979

ETAPAS/DURAÇÃO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1. Planejamento			
2. Implementação			
3. Execução			
4. Avaliação			
5. Elaboração de relatórios			