



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**ABRAÃO DE MATOS FEITOZA**

**ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO: O ENSINO DE QUÍMICA NA SALA DE  
CIÊNCIAS DO SESC-CE**

**FORTALEZA**

**2017**

ABRAÃO DE MATOS FEITOZA

ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO: O ENSINO DE QUÍMICA NA SALA DE  
CIÊNCIAS DO SESC-CE

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Jackson Rodrigues de Sousa.

FORTALEZA

2017

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

---

- F335e Feitoza, Abraão de Matos.  
Espaço Não Formal de Educação : O ensino de Química na sala de ciências do SESC-CE / Abraão de Matos Feitoza. – 2017.  
87 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Prof. Dr. Jackson Rodrigues de Sousa.
1. Ensino de Química. 2. Formação continuada de professores. 3. Interdisciplinaridade. 4. Espaços não formais de educação. I. Título.

CDD 540

---

ABRAÃO DE MATOS FEITOZA

ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO: O ENSINO DE QUÍMICA NA SALA DE  
CIÊNCIAS DO SESC-CE

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Jackson Rodrigues de Sousa (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Selma Elaine Mazzetto  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha tão amada família.

Aos meus pais Laís e Manoel Aires (*in memoriam*).

À minha esposa Marília, e meus irmãos Acácio, Alailson, Mariz e Kamilla, pelo apoio incondicional.

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus do impossível, pela sua misericórdia que se renova a cada dia, nos proporcionando mais um dia de lutas e conquistas.

Aos meus pais Maria Laís de Matos Feitoza e Manoel Aires Feitoza (*in memoriam*), por toda a dedicação, exemplo e compreensão, por me ajudarem a tornar-me, a cada dia, uma pessoa melhor. Aos meus irmãos Antônio Mariz de Matos Feitoza, Acácio de Matos Feitoza, Emanuel Lailsom de Matos Feitoza, Francisca Kamilla de Matos Feitoza, por apoio na árdua jornada da vida.

À minha esposa calma e serena, Marília Oliveira Alexandre Matos, pelo companheirismo, suporte físico e mental, na fraqueza e na vitória dessa longa caminhada.

À congregação Igreja do Evangelho Quadrangular Bom Sucesso, pelas orações e apoio espiritual conferido a mim nessa jornada.

Ao prof. Dr. Jackson Rodrigues pela orientação.

A profa. Charlline Melo por ser peça fundamental nesse trabalho.

Ao prof. Augusto Herbster, pelo apoio, incentivo a mim destinado nesse trabalho.

Ao Departamento Nacional do Serviço Social do SESC (DR-RJ) e Ao Departamento Regional do SESC (DR-CE), através da sala de Ciência-Unidade Fortaleza, juntamente com todos seus coordenadores e supervisores a oportunidade de estágio e crescimento profissional concedido.

Aos demais estagiários que fazem parte do programa SESC Ciência Fortaleza, pelo apoio e fortalecimento conceitual das demais disciplinas, em especial a Poliana Tavares e Weslany Verônica por dividirem comigo as suas experiências de vida.

As escolas EEFM Dona Hilza Diogo de Oliveira e EEEP Professora Alda Façanha pelo campo de estudo cedido para a realização dessa pesquisa.

Aos amigos de graduação, Francisca Mayara, Halina Fonseca, Krisna Tuya, Daniel Pinto, Alonso Neri, Rafael Cavalcante, Sheila Costa, Sabrina Brenda, Claudemir Bernardo, Geângela Sousa, Marcos Fagner, Jessica Silva, Raquel Barbosa, Moacir Aparecido, Thaizy Góes, que se fizeram presentes na minha trajetória acadêmica promovendo momentos inesquecíveis que fortaleceram e estreitaram nossos laços de amizade.

Ao grupo de amigos, Maníacos pela Química, ao Ronnie Semedo, Armando Diego, José Severiano, Davi Dantas, Francisco de Assis, Horlando Carlota, por proporcionarem grandes momentos de descontração e descobertas, fortalecendo o processo investigativo na Química.

Às amigas, Raquel Ferreira, Elaine Katherine, Taynara Matos por dividirem comigo o tempo voltado para os almoços e jantares em grupo no Restaurante Universitário, o que deixava o cansaço acadêmico mais leve e risonho, principalmente em dias de avaliações.

À Cristiane Lima, pelas discussões, conflitos e sorrisos que influenciaram diretamente no meu processo de aprendizagem.

Aos demais que participaram de forma direta ou indireta no processo acadêmico pelo qual tenho passado.

## RESUMO

O ensino de Ciências, em especial o de Química, perpassa pela formação inicial e continuada de docentes. Fator crucial na formação de alunos, sendo responsável por buscar ferramentas e estratégias que possam favorecer o ensino. O presente trabalho teve por finalidade, propor, por meio de um espaço não formal de educação, a formação continuada de professores com vivências práticas de Química, através de uma ação formativa concedida por meio de duas exposições itinerantes, experimentos práticos e oficinas interativas. A pesquisa foi realizada no período de abril à maio de 2017, em escolas de Ensino Médio Regular da cidade Fortaleza-Ce, e Técnico em Aquiraz-Ce. No total participaram da formação doze (12) professores da disciplina de Ciências da Natureza e Matemática e vinte e dois (22) graduandos em Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará. A formação teve uma duração de seis horas e foi dividida didaticamente em dois momentos de três horas. A metodologia, *in situ*, aplicada ao primeiro momento foi baseada na visitação de totens da exposição *Química no Cotidiano*, seguidas por oficina interativa. A técnica do círculo hermenêutico dialético foi utilizada no intuito de se obter a posição do professorado para a proposição de um projeto interdisciplinar. No segundo momento, *in loco*, já no espaço físico da Sala de Ciências-Fortaleza, foi utilizada uma visita guiada a mostra Ciência Animada, e uma demonstração de oito experimentos alternativos e lúdicos de Química. A Avaliação ocorreu através de questionário avaliativo sobre Ação Formativa e ficha avaliativa baseada no Círculo Hermenêutico Dialético. Para a análise qualitativa dos dados foi utilizado o método da escala Likert. Os resultados da pesquisa mostraram que existe uma grande defasagem na formação de professores em Ciências da Natureza, em especial em Química. Embora haja formação continuada, os professores em suas instituições relatam a falta de oportunidade em participar de ações formativas interdisciplinares, em virtude de fatores como: falta de investimento, de tempo e de capacitação. Os graduandos apresentaram um desempenho favorável nos conteúdos específicos, mas uma dificuldade em enquadrá-los num contexto interdisciplinar, reforçando a ideia de que há escassez de práticas e vivências nos currículos acadêmicos. Em relação aos espaços não formais de educação as concepções dos professores são múltiplas, mas, de forma geral, consideraram esses espaços como importantes ferramentas de formação e ensino.

**Palavras-chaves:** Ensino de Química, Formação continuada de professores, Interdisciplinaridade e espaços não formais de educação

## ABSTRACT

The teaching of Sciences, especially Chemistry, involves the initial and continuous training of teachers. Crucial factor in the training of students, being responsible for seeking tools and strategies that may favor teaching. The purpose of the present work was to propose, through a non formal educational space, the continuous formation of teachers with practical experiences of Chemistry, through a formative action granted through two traveling exhibitions, practical experiments and interactive workshops . The research was carried out from April to May of 2017, in schools of Regular High School of the city Fortaleza-Ce, and Technician in Aquiraz-Ce. Twelve (12) professors in the field of Natural Sciences and Mathematics participated in the training and twenty-two (22) graduated in Chemistry from the Federal University of Ceará. The training lasted six hours and was divided into two three-hour moments. The methodology, in situ, applied to the first moment was based on the visitation of totems from the chemistry exhibition Chemistry on a daily basis, followed by an interactive workshop. The dialectical hermeneutic circle technique was used in order to obtain the position of the professorship for the proposition of an interdisciplinary project. In the second moment, in loco, already in the physical space of the Room of Sciences-Fortaleza, a guided visit was taken to the show Animated Science, and a demonstration of eight alternative and recreational experiments of Chemistry. The Evaluation took place through an evaluation questionnaire on Formative Action and evaluative chart based on the Dialectic Hermeneutical Circle. For the qualitative analysis of the data the Likert scale method was used. The results of the research showed that there is a big gap in the training of teachers in Natural Sciences, especially in Chemistry. Although there is continuous training, teachers in their institutions report the lack of opportunity to participate in interdisciplinary training actions, due to factors such as: lack of investment, time and training. Graduates presented a favorable performance in the specific contents, but a difficulty in framing them in an interdisciplinary context, reinforcing the idea that there is a shortage of practices and experiences in the academic curricula. Regarding non-formal educational spaces, teachers' conceptions are manifold, but in general they have considered these spaces as important training and teaching tools.

**Keywords:** Teaching Chemistry, Continuing teacher training, Interdisciplinarity and non-formal educational spaces.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exposição Química no Cotidiano. ....	32
Figura 2 – Exposição Ciência Animada .....	33
Figura 3 – Bancada demonstrativa experimental .....	33
Figura 4 – Oficina de produção de perfumes, repelentes e polímeros .....	34
Figura 5 – Visualização Livre <i>in loco</i> .....	36
Figura 6 – Socialização de conceitos observados na visita livre de totens da mostra química no cotidiano .....	37
Figura 7 – Circulo Hermenêutico Dialético .....	37
Figura 8 – Oficinas de polímeros. ....	38
Figura 9 – Visita mediada da mostra Ciência Animada .....	38
Figura 10 – Apresentação lúdica e experimental associada ao CHD .....	39
Figura 11 – Oficinas de produção de perfumes e repelentes natural.....	40
Figura 12 –Grupo C–Descrevendo os conceitos apresentados a trajetória da visualização livre da mostra Química do Cotidiano .....	41
Figura 13 –Grupo A – Descrevendo os conceitos apresentados a trajetória da visualização livre da mostra Química do Cotidiano.....	42
Figura 14 – Disciplinas expostas à pesquisa com os docentes .....	43
Figura 15– Função exercida pelos participantes das pesquisas .....	43
Figura 16 – Faixa etária dos docentes .....	44
Figura 17– Perfil dos docentes com base no tempo de docência na educação básica regular ou técnica .....	52
Figura 18 – Disciplinas expostas à pesquisa com os docentes .....	55
Figura 19 – Grupo A4 e disposição dos conceitos na fase 1 .....	56
Figura 20 – Grupo A3 e disposição dos conceitos na fase 1 .....	57
Figura 21 – Grupo GAI1 resultado das discussões na fase 2 .....	57
Figura 22 Grupo GAI1 resultado das discussões na fase 2 .....	58

Figura 23 – Grupo único propondo um projeto interdisciplinar fase 3 .....59

Figura 24 – Grupo B – Descrevendo os conceitos apresentados a trajetória da visualização livre da mostra Química do Cotidiano.....60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Organização e tempo das atividades formativas.....	35
Tabela 2 – Descrição de tempo e experimentação e visita mediada à mostra Ciência Animada .....	39
Tabela 3 – Visão dos discentes sobre a formação continuada.....	45
Tabela 4 – Espaços não formais de educação e a média entre os pesquisados .....	46
Tabela 5 – Vivência do professorado descrito antes da ação formativa em relação à disciplina de química .....	47
Tabela 6 – Quantificação da visualização livre da exposição Química no Cotidiano.....	50
Tabela 7 – Visão dos professores sobre as estratégias usadas na ação formativa .....	61
Tabela 8 – Questões subjetivas para coleta de opiniões sobre as ferramentas e posição dos docentes em relação a ação formativa .....	63

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SESC	Serviço Social do Comércio
DN-RJ	Departamento Nacional no Rio de Janeiro
DR-CE	Departamento Regional no Ceará
CHD	Círculo hermenêutico Dialético
SSCF	Sala SESC Ciência Fortaleza
MEC	Ministérios da Educação
UFC	Universidade Federal do Ceará
SDI	Sequência didática interativa
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
RM	Ranking Médio
MGE	Média Geral
GA	Graduando / professores em Química
GB	Professores misto do ensino regular
GC	Professores mistos do ensino técnico
GIA1	Grupo A intermediário 1
GIA2	Grupo A intermediário 2
Likert	Escala psicométrica usada em questionários
SSCF	Sala de ciência SESC Fortaleza
OCDE	Organização Cooperação de Desenvolvimento Econômico
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
1.1 Educação formal, informal e não formal .....	18
1.2 Espaços de ciências .....	20
1.3 Salas de ciências do SESC .....	21
1.4 SESC Ciência e a divulgação científica .....	22
1.5 A Formação de professores em química .....	25
2. OBJETIVOS .....	30
2.1 Objetivo Geral .....	30
2.2 Objetivos Específicos .....	30
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	31
3.1 Locais da pesquisa .....	31
3.2 Seleção do público da pesquisa .....	31
3.3 Descrições metodológicas específicas aplicadas a pesquisa .....	31
3.3.1 <i>Preparação do material pedagógico</i> .....	31
3.3.1.1 <i>Exposição Química no Cotidiano (SESC-DNRJ/ FIOCRUZ)</i> .....	32
3.3.1.2 <i>Exposição Ciência Animada (SESC-DR-CE)</i> .....	32
3.3.1.3 <i>Experimentação</i> .....	33
3.5 Aplicação .....	34
3.5.1 <i>Primeiro Momento</i> .....	34
3.5.1.1 <i>Descrição da Fase 01</i> .....	35
3.5.1.2 <i>Descrição da Fase 02</i> .....	36
3.5.1.4 <i>Descrição da Fase 04</i> .....	37
3.5.1.4.1 <i>Aplicação da oficina de Polímeros</i> .....	37
3.5.1.4.2 <i>Visita Mediada a Exposição Ciência Animada</i> .....	38
3.5.1.4.3 <i>Apresentação Experimental</i> .....	39
3.5.1.4.4 <i>Descrição das Oficinas 02 e 03</i> .....	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	41
4.1 Perfil dos pesquisados .....	41
4.2 Visão do professor e formação inicial e continuada .....	45
4.3 Espaços Não Formais de Educação na Formação de Professores .....	46
4.4 Vivências descritas pelos professores antes da participação na ação formativa .....	47
4.5 Vivências dos pesquisados no decorrer da ação formativa .....	49
4.6 Análise dos Trechos Dispostos na Forma de Fluxogramas Relativos ao CHD. ....	51
4.7 Avaliação dos pesquisados em relação às estratégias para o ensino de química apresentados na ação formativa .....	61

4.8 Influências das ferramentas aplicadas a ação formativa em relação aos docentes.....	63
4.9 Sugestões e Críticas Descritas a Ação Formativa .....	66
5. CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS .....	69
APÊNDICE A–FICHA AVALIATIVA CHD .....	78
APÊNDICE B–QUESTIONÁRIO AVALIATIVO SOBRE A AÇÃO FORMATIVA...	79
APÊNDICE C–DOCUMENTO ENVIADO AS ESCOLAS PARAPROMOÇÃO DA AÇÃO FORMATIVA .....	82
ANEXO A– ROTEIRO DOS EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO USADOS NA EXPERIMENTAÇÃO .....	85
ANEXO B–ROTEIROS DAS OFICINAS .....	88

## 1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

A educação em ciências é um dos grandes desafios das instituições na atualidade, uma vez que para que a mesma seja efetivada de forma cada vez mais ampliada faz-se necessário um consenso entre o curriculum e a formação de professores específicos nessa área. A defasagem dos cursos de licenciatura nas instituições de Ensino Superior no Mundo é cada vez mais frequente. Conforme descrito por Nóvoa, 1999, a crise da profissão docente arrasta-se há longos anos e, desse modo, não se vislumbram perspectivas de superação em curto prazo. Como consequência, professores em exercício se sentem desmotivados e não tem interesse em investir na sua capacitação e continuar atuando na carreira docente. Falk e Dierking, 2002; Fensham, 1999; Jenkins, 1999, concordam com a necessidade de elaborar políticas e estratégias pedagógicas que efetivamente auxiliem na compreensão do conhecimento científico, por meio de experiências fora da escola.

Segundo Fourez, 2003, vivemos em uma sociedade complexa, que renova-se a cada dia e, contraditoriamente, a educação formal escolar, na maioria dos casos, e particularmente no Ensino de Ciências, continua com currículos “cristalizados”, sem efetivas relações entre as disciplinas, tampouco, entre as diferentes esferas da sociedade e suas problemáticas.

Carvalho, 1988, descreve que a falta de integração entre os Institutos e as Faculdades de Educação, ou a discriminação da Licenciatura frente ao Bacharelado tem configurado sérios problemas enfrentados nos cursos de formação de professores. Durante o curso, as disciplinas de conteúdo específico, são ministradas independentemente, sem nenhuma relação com as disciplinas da Educação. Isso acarreta na formação de um profissional fundamentado no modelo da “racionalidade técnica”.

Segundo Schnetzler, 2000, esse modelo se traduz na desvinculação das disciplinas de conhecimento científico e disciplinas do campo pedagógico, como os estágios, por exemplo, que são realizados no final do curso.

Nesse sentido, os professores de ciências estão diante de novos desafios, como por exemplo, a tarefa de planejar práticas de ensino nos novos cenários educativos contemporâneos e de constatar que, neles, o educador, como apontado por Candau, 2006, torna-se um “agente cultural” apto a atuar. “[...] em uma época que emergem novos paradigmas, tanto do ponto de vista político-social, como científico, cultural e ético [...]”.

Diversos estudos têm mostrado que espaços diferentes do escolar são significativos e importantes para o conhecimento das Ciências e na formação desses docentes. (Gouvêa et al,2003; Marandino, 2005 apud Marandino et al, 2009).

Conforme descrito por Candau, 2009, essas instituições não escolares representam novos espaços de produção do conhecimento e necessárias a formação de cidadanias ativas na sociedade. Marandino e colaboradores,2009, comentam que cada vez mais se torna marcante o conhecimento científico divulgado nos mais variados meios de comunicação em massa, destacando os Museus e Centro de Ciências, e ainda colocam a importância destes no desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade e a decorrente necessidade de alfabetizar os diversos estratos sociais.

Nesse processo que concebe a educação e a cultura como instâncias sociais entrelaçadas, vislumbrar a atuação do professor de Ciências na posição de um agente cultural é essencial. A afiliação a esta perspectiva é necessária para que o professor possa lidar com a pluralidade e com o cruzamento de culturas no espaço educativo, que no caso em questão é gerado pelas possíveis articulações entre os espaços formais e não formais.

Dessa forma, deslocar o papel do professor de sua posição central e tradicional, construída por meio de um processo formativo que visualiza a escola numa perspectiva homogeneizadora e monocultural, para uma posição de agente cultural situado em meio a um contexto multicultural. Isto conduz a uma reflexão sobre o processo de formação desses professores de Ciências em seus cursos de licenciatura. Candau, 2006, ressalta que esta visão do educador como um agente cultural ainda não está amplamente difundida nos cursos de formação inicial de professores.

Segundo Candau, 2006, acredita-se que estas ações dirigidas aos professores em formação possam atingir aos estudantes e a sociedade em geral. Estes professores, uma vez ocupando seus ambientes de trabalho, conscientes de seu papel transformador de agente cultural, inserida num ambiente de atuação muito mais ampla do que os limites estabelecidos pelos muros da escola, possam “[...] favorecer experiências de produção cultural e de ampliação do horizonte cultural dos alunos e alunas, aproveitando os recursos disponíveis na comunidade escolar e na sociedade”.

## 1.1 Educação formal, informal e não formal

No momento atual, ainda não existe um consenso na diferenciação dos conceitos de educação formal, não formal e informal. Diferentes autores empregam uma mesma terminologia para descrever situações distintas. (Falk 2002; Candau 2009; Fensham 1999; Freitas 2002; Jacobucci 2008; Cazelli 2005; Vieira et al 2005; Marandino et al 2004; Falcão 1999).

A Educação em Ciências é uma prática social que vem sendo cada vez mais ampliada e desenvolvida nos chamados espaços não formais de educação, existe um consenso com a relação à importância e a necessidade de se elaborar estratégias pedagógicas que se tornem eficazes no auxílio e aprendizagem dos conhecimentos científicos, por meio de experiências fora do ambiente escolar (Falk e Dierking, 2002; Fensham, 1999; Jenkins, 1999).

Cabe ressaltar que o espaço formal é o ambiente escolar, com todas as suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório, que está relacionado às Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Apesar desta definição o local em si não remete à fundamentação teórica e características metodológicas que embasam um determinado tipo de ensino. O espaço formal de educação diz respeito apenas a um local onde a Educação ali realizada é formalizada, garantida por Lei e organizada de acordo com uma padronização nacional.

Desta maneira Jacobucci, 2008, inferi que espaço não formal é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa. Entretanto esse termo é vastamente utilizado por pesquisadores em educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica com o intuito de descrever lugares, diferentes da escola, onde exista possibilidade do desenvolvimento de práticas educativas. Essa definição, no entanto, é muito mais complexa do que imaginamos. Por isso a necessidade de compreensão do conceito de espaço formal de educação.

Cazelli, 2005, acredita que a ocorrência de educação formal, não formal e informal é independente dos recintos onde elas ocorrem, assim, as três modalidades de educação, formal, não formal e informal, podem ocorrer nos mais distintos ambientes, considerando aqui espaços escolares como regularizado oficialmente para a atividade educativa e qualquer sítio externo à escola como não oficial. As práticas educativas desenvolvidas pelos Museus e

Centros de Ciências fazem parte de suas funções, em termos de comunicação e divulgação científica e situam-se no campo da educação não formal.

Vieira et al, 2005, descreve a educação formal como aquela que ocorre em espaços formais de educação e a não formal como o que ocorre em situações informais como uma conversa entre um grupo. De acordo com o autor, as situações do cotidiano das pessoas em seus ambientes mais diversos são consideradas meios de educação.

Segundo Falcão, 1999, a educação escolar é aquela onde o saber é sistematizado, o que justifica a sua definição de educação formal. Existe alguma relação entre o conceito de educação formal e não formal, uma relação indireta, onde ambos são independentes.

Este aspecto é importante para reduzir a confusão entre essas duas formas de ação educativa, pois caso contrário, conforme reitera Falcão, 1999 “corre-se o risco de, ao pensarmos a educação não formal, termos como parâmetro elementos que comumente circulam no plano da educação formal, tendendo a compreender aquela a partir desta, de maneira dependente e irreal”. Gaspar, 1993, considera ainda, em favor da educação não formal, que esta permite certa irreverência ao lidar com questões do contexto educacional e com relações inerentes a ele, favorecendo e possibilitando a criação.

Fernández, 2006, considera diferentes estratégias práticas educacionais de maneira a transmitir os conhecimentos na educação não formal, ou não sistematizada o mais próximo possível do formal, embora o limiar conceitual entre essa variedade educacional está em constantes referências conceituais. Essa ideia também pode ser defendida por Arantes 2008.

De acordo com Marandino et al; 2004, na categoria de instituições, podem ser incluídos espaços institucionais formal e não formal de educação, desde que possuam equipe técnica para realizar as atividades como os Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria não instituições. Incluídos nessa classe estão: teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros.

Duarte, 2004, reitera que alguns espaços não formais de educação têm se constituído como campo para diversas pesquisas em educação que buscam compreender principalmente as relações entre os espaços não formais e a educação formal no Brasil. Museus de Arte têm sido estudados pela recente divulgação cultural, em parceria com escolas, Zoológicos, dentre outros, como locais favoráveis à realização de projetos de Educação

Ambiental, e os Museus e Centros de Ciências têm recebido grande atenção dos pesquisadores pela potencialidade de envolvimento da comunidade escolar com a cultura científica.

## 1.2 Espaços de ciências

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio recomendam o desenvolvimento de práticas fora do espaço escolar, apontando os estudos do meio como, atividade motivadora para os alunos, já que deslocam o ambiente de aprendizagem para fora de sala de aula (Brasil, 2006).

Nos últimos anos, tem sido frequente a descrição de espaços não formais de educação, por pesquisadores de diferentes contextos brasileiros visando a necessidade de expandir e aproximar a Ciência e a População conforme define Chassot, 2003 como alfabetização científica. Outros autores definem de forma diferente a mesma situação, dentre eles: Santos, 2007 como letramento científico; Duarte et al; 2004, como comunicação científica, e Germano, 2005 como popularização da ciência.

Marandino, 2003, relata que há muito tempo as escolas procuram os Museus e Centros de Ciências para levar grupos de alunos, acompanhados de seus professores, por acreditarem serem esses espaços de divulgação científica, contribuintes no processo ensino-aprendizagem, conforme acentua:

Do ponto de vista educacional, os museus e centro de ciências são espaços valiosos para a discussão de elementos relacionados á educação não formal, como a elaboração de estratégias de ensino e de divulgação da ciência e os processos de aprendizagem. Podem ser, assim, grandes parceiros para trabalhos direcionados a formação do professor e aos processos de ensino e aprendizagem. (p.76).

Ainda de acordo com o autor, 2005, as motivações que levam a escola a buscar o Museu de Ciências ou Espaços de Ciências como espaço de aprendizagem são muitas, dentre elas a autora destaca no discurso dos professores a busca de vivências pelos alunos de situações impossíveis de serem reproduzidas na escola, isto é, vivência prática da teoria e o contato com o conhecimento mais recente sobre temas científicos. A autora cita o trabalho de Cazelli et al; 1998, que analisa os objetivos dos professores ao buscarem os Museus de Ciências e Espaços de Ciências e detectam, dentre eles, que a procura pela visita ocorre por esta ser relacionada à uma prática pedagógica, por considerarem que os temas abordados nesse ambiente são interdisciplinares e fazem relação com o cotidiano dos estudantes.

Muitos professores não têm a dimensão da importância desses espaços como parceiros da escola e deles próprios, por isso, diversos museus ou centros de ciências oferecem recursos para auxiliar o docente em suas atividades e, concomitantemente, contribuem para a

sua formação continuada. Diante da possibilidade dos Museus e Centros de Ciências serem parceiros da escola, também no processo de formação continuada dos professores, iniciativas de formação de quaisquer naturezas por essas instituições são válidas. Conforme Silva e Soares ,2011:

Todos os modelos de formação continuada realizada em museus alguma forma permitem uma melhor compreensão dos professores em relação aos conteúdos de ciências abordados, mas também exercem um papel importante na apropriação e valorização do museu e centro de ciências como espaço para o desenvolvimento de estratégias inovadoras de ensino na escola que incluam atividade em ambientes não formais. (p.7).

Dessa forma, percebe-se, a importância da ação dos Museus e Centro de Ciências investirem nas formações continuadas dos professores, conforme Jacobucci, 2006.

[...] há de se pensar e se investir na formação dos professores frequentadores desses espaços educativos, para que esses possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber à criação de novos conhecimentos e divulgação desses conhecimentos de forma consciente e cidadã. (p. 20).

Ainda assim os espaços educativos não formais, diferentemente da escola, são capazes de oferecer condições favoráveis ao desenvolvimento de atividades interativas, de caráter lúdico e de divulgação científica, porque praticamente todas as limitações da escola como as relacionadas aos espaços físicos, laboratórios e equipamentos, bem como ausência de materiais adequados, existência de currículo inflexível, deficiências na formação e nas condições de trabalho do professor, dentre outras, não são fatores que interferem no andamento das ações. Além disso, nos espaços educativos não formais é possível organizar atividades que englobam, ao mesmo tempo, diversas áreas do conhecimento e a interdisciplinaridade torna se natural e mais acessível.

Os espaços e materiais necessários estão disponíveis o tempo todo, e ainda com possibilidades de deslocamento de equipamentos e de agendamento prévio, assim favorecendo a divulgação científica tanto interna quanto externa. Geralmente existem equipes de apoio para a organização, manutenção e limpeza dos espaços, bem diferente do ambiente escolar em que o professor deve se encarregar de todas as etapas da aula, desde o seu planejamento até sua finalização.

### **1.3 Salas de Ciências do SESC**

Efetivado em 1987, numa iniciativa do Serviço Social do Comércio (SESC), sob a Administração Nacional, surge o projeto SESC Ciência, com o objetivo de tornar os conteúdos da Ciência e Tecnologia acessíveis à população, principalmente as cidades de pequeno e médio porte, onde dificilmente chegava ações dessa natureza. A partir dessa proposta o Projeto SESC Ciência criou uma iniciativa de referência e renome na área de divulgação, popularização ou vulgarização da Ciência.

Nos últimos 20 anos, foram 35 mostras diferentes em 226 pontos de exibição: unidades do SESC, centros culturais, shoppings, escolas etc..., com visitação média de 5 mil pessoas por municípios, dentre eles alunos, professores, comerciários, comunidade em geral que participaram efetivamente das a oes de seminários, oficinas, forma o e visita o a mostras de Ciências que contemplam as mais variadas áreas da Física, Matemática, Química, H storia, Geografia, Biologia e Artes.

Atualmente, estão em funcionamento dezessete salas de ciências, distribuídas de Norte a Sul do país, tr s delas no Ceará (Fortaleza, Sobral e Juazeiro do Norte) com previsão de implanta o de outras onze a serem efetivadas até 2018, funcionando em dois turnos: manhã e tarde. Algumas ainda estendem ao turno da noite. Estima-se que por ano as salas de ciências contemplem um total de 3 milhões de estudantes e cerca de 30 mil professores, contribuindo para a forma o de pelo menos 500 mediadores. Cada sala possui supervisores de área e no mínimo seis mediadores, vinculados ao programa especial de bolsas de estágio, do departamento nacional (DN-RJ), que incentiva a forma o de novos profissionais nas mais variadas áreas do conhecimento.

O projeto SESC Ciências, através de suas exposi oes, estimula o ensino e as práticas científicas convertendo-se em espaços para a Inicia o nas Ciências, promovendo nos alunos a inquieta o, o espírito criativo e crítico, levando a discussão de problemas sociais e a integra o escola-sociedade. Na concep o de uma exposi o devemos privilegiar, sempre que possível, os experimentos interativos, pois são eles que mais chamam a aten o dos visitantes, despertam a emo o e nos maravilham com a reprodu o de um fen meno: vídeos, jogos, hipertextos em computadores, luzes, sonoriza o servindo para criar um ambiente interativo e articulado que torna a exposi o ainda mais lúdica e propícia ao aprendizado.

#### **1.4 SESC Ciência e a divulga o científica**

Gonzalez e Sebilha, 2012, destacam que as a oes de divulga o científica mediam Ciência, Tecnologia e Sociedade, procurando apresentar “as Ciências” em seu sentido amplo,

para um público leigo e não especializado, já que eles entendem que o acesso ao conhecimento não deve ser de domínio restrito, pois assim contribuiria unicamente para o aumento da exclusão social e da concentração de poder na mão de poucos. Para Fausto,(2002), a importância da divulgação científica é:

[...] a da tradutibilidade de conceitos científicos em linguagem acessível para um público letrado de não especialistas. [...]. O problema da tradutibilidade é o fantasma da divulgação científica, o motivo de tensão entre autores, editores e jornalistas científicos e um dos fatores para que a boa divulgação científica não seja divulgada.

Outros autores preferem o termo vulgarização científica:

[...] A vulgarização científica bem conduzida tem, pois, por fim real, mais esclarecer do que instruir minuciosamente sobre esse ou aquele ponto em particular.

[...] Ela se destina mais a preparar uma mentalidade coletiva, do que realmente a difundir conhecimentos isolados (ALMEIDA, 2002: p. 69).

Com a necessidade de transpor os conteúdos científicos de forma lúdica e interativa é que o projeto SESC Ciência inicia suas atividades de divulgação científica. Na época o mundo vivia a efervescência do desenvolvimento sustentável. Nada melhor que a implantação dos centros e Museus de Ciência para deleite de crianças e jovens, com o objetivo de popularizar o conhecimento científico. González e Sebilía, (2012).

Ao longo dos próximos dois anos o Departamento Nacional do SESC concretizou a aquisição dos títulos de vídeos científicos disponíveis no mercado (a maioria das áreas de ecologia e saúde), promovidos pelo jornal O Globo, iniciando uma mostra itinerante de vídeos científicos. Dessa forma o projeto passa a possuir visibilidade no conceito de divulgação científica em todo o território nacional surgindo outras exposições e mostras ao longo do caminho.

Ao longo destes 30 anos de existência o SESC Ciência e seus técnicos vêm acumulando credibilidade e respeito nas diversas esferas onde tem atuado, provando que Ciência pode ser objeto de curiosidade e suscitar prazer em seu estudo. Todo trabalho de divulgação científica está centrado na *Proposta Pedagógica do Projeto SESC Ciência* (2000) e no *Guia de Implantação e Gestão das Salas de Ciências* (2012), que estabelecem as bases político-filosófica, teórico-metodológica e operacional, respeitando as realidades e individualidades regionais do SESC.

Estas obras se propõem a fornecer também considerações sobre diversos conceitos encontrados no discurso de quem trabalha nas áreas da Educação e Divulgação Científicas, tais como: interatividade, interdisciplinaridade, construtivismo, ludicidade, entre outros.

Dentre outras atividades propostas pelo projeto SESC Ciência, estão as oficinas pedagógicas com ênfase na ação, e manipulação, sem abandonar, porém, a base teórica. As oficinas pedagógicas têm três objetivos fundamentais: (1) A possibilidade de articulação aos conceitos científicos, (2) A experiência/vivência e execução de tarefas em grupo ou equipe, ou seja, apropriação ou construção coletiva de saberes a partir de uma discussão coletiva, com o auxílio dos mediadores e/ou de professores (no caso das visitas de escolas), e (3) o desenvolvimento de habilidades e competências motoras e intelectuais.

O desenvolvimento de jogos e brincadeiras são ferramentas fundamentais para favorecer os processos de ensino e aprendizagem das Ciências. Campos et al; 2002, considera uma alternativa viável e interessante o uso dos jogos didáticos para cobrir as lacunas no aprendizado de alunos. O uso dessa ferramenta pode, ainda, auxiliar ou favorecer o aprendizado de novos conceitos, a partir do trabalho e cooperação em grupo, favorecendo a socialização dos conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (Cunha, 1968), e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conceitos de difícil aprendizagem (GOMES et al; 2001) [...] (CAMPOS et al; 2002: p. 48).

Nesse sentido, o jogo didático constitui-se em um importante recurso para o professor, ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas e favorecer a apropriação de conceitos [...] (CAMPOS et al; 2002: p. 50).

Para Vygotsky, 1989, o lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

Na concepção de Piaget, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das ações individuais já aprendidas gerando, ainda, um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações. Portanto, os jogos têm dupla função: consolidar os esquemas já formados e dar prazer ou equilíbrio emocional à criança (Piaget apud Faria, 1995).

Desde muito cedo o jogo na vida da criança é de fundamental importância, pois quando ela brinca, explora e manuseia tudo aquilo que está à sua volta, através de esforços físicos e mentais [...] (ARAÚJO, 1992 in: MORATORI, 2003: p.5).

Os jogos, de uma maneira geral, ainda são pouco utilizados nas escolas e nos Espaços de Ciências. O projeto SESC Ciência, desde 2001, incorporou jogos pedagógicos de

chão as suas mostras itinerantes, por acreditar que eles poderiam contribuir para a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos, facilitado, evidentemente, pela ação lúdica que eles proporcionam. Miranda, 2005, destaca três aspectos importantes e fundamentais presentes no ato de jogar, que favorecem a aprendizagem. Afeição, motivação e socialização.

Produção de feiras de ciências são alternativas importantes para incentivar, estimular e desafiar estudantes e professores na busca de novos conhecimentos e, quem sabe, trazer melhorias ao Ensino das Ciências; ao mesmo, oferecendo-se como uma proposta para a iniciação científica de crianças, adolescentes e jovens estudantes. De acordo com Moura (1995), as feiras de ciências foram estabelecidas formalmente no Brasil a partir da década de 60. Neste período, o então Ministério da Educação e Cultura – MEC incentivou a criação de centros de Ensino de Ciências, em diversas capitais brasileiras, cujo objetivo era:

[...] possibilitar ao aluno a vivência do processo de investigação científica e a compreensão da sua importância (...) buscando-se contribuir para a formação do espírito científico do aluno [...].

Dentre as atividades propostas pelo projeto talvez a mais desafiadora seja na formação de docentes, proporcionando aos professores em geral a oportunidade de vivenciar essas práticas educativas através da formação continuada de modo a disseminar conceitos científicos e tornar sua prática didática atualizada e interativa, proporcionando vivências e ludicidade a prática de ensino.

### **1.5 A Formação de professores em Química**

Tem sido objeto de discussão e pesquisas nos últimos anos em razão do baixo desempenho de professores que reflete em sua prática docente, e na performance de seus alunos, segundo os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) — Programme for International Student Assessment —, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Embora a maioria dos estudantes avaliados tenha interesse nas disciplinas relacionadas à Ciência (mais da metade relata ter interesse ou se divertir ao aprender sobre Ciências), o comportamento avaliativo foi bem abaixo da média da OCDE (PISA 2015).

O PISA 2015 testou cerca de 540 mil estudantes de 15 anos de idade de 72 países. Nas três áreas avaliadas, Ciência, Leitura e Matemática com médias pontuais respectivas de 409,493 e 490. Os estudantes brasileiros tiveram desempenho abaixo da média da OCDE, na devida ordem: 401, 407 e 377. Se em Ciências e Leitura os dados revelaram estagnação, em Matemática houve uma pequena queda no desempenho. Segundo o relatório, o Brasil ocupa as

posições 63<sup>a</sup> em Ciências, 59<sup>a</sup> em Leitura, e 66<sup>a</sup> em Matemática. O desempenho médio dos jovens estudantes brasileiros na avaliação de Ciências foi de 401 pontos, valor significativamente inferior à média dos estudantes dos países membros da OCDE (493). A atuação média dos jovens brasileiros da rede estadual foi de 394 pontos. Com isso, destacasse duas frases do ministro da Educação, Mendonça Filho: “Como boa parte da pesquisa do Pisa é feita no Ensino Médio, é um número considerável de jovens que foram avaliados e que mostram um desempenho baixo”. E “Precisamos redirecionar esse caminho e focar nesses pontos.”

Com base nesses baixos rendimentos educacionais é preciso entender que a aprendizagem de conceitos e a formação dos alunos, necessariamente, passa pela formação de bons profissionais para a prática do ensino. Logo, Krasilchik, 1987, assinala que existe relação entre a má qualidade do ensino de Ciências e a precária formação dos educadores:

Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos.

Para Schön, 1992, que introduz a concepção do *professor reflexivo*, o processo de capacitação dos professores deve passar mais pela ação do que pela acumulação de conhecimento. Por isso, a formação continuada dos professores de Ciências deve ser uma prioridade e uma necessidade que deve não só ser incentivada e promovida pelas instâncias de governo, como assegurada por todos.

A complexidade da sala de aula comporta situações problemáticas que requerem decisões em um ambiente marcado pela incerteza, instabilidade, singularidade e permeado por conflitos de valores. Pode-se dizer que o seu saber pedagógico estaria sendo elaborado pela reflexão na ação e reflexão sobre a ação, isto é, pela reflexão empreendida durante e depois da ação. Ainda, a construção da identidade do professor, compreendido como um profissional autônomo dar-se-ia com os processos de reflexão sobre a reflexão na ação.

Os PCN’S, 1997, destacam que para favorecer o Ensino das Ciências, faz-se necessária a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento, sendo este socialmente construído e historicamente acumulado e tendo uma relação estreita com as questões sociais e tecnológicas.

Freitas e Villani, 2002, relataram que em uma sociedade multimídia e globalizada, em que o rápido desenvolvimento científico e tecnológico, impõe uma dinâmica de permanente reconstrução de conhecimento, saberes, valores e atitudes, os professores de Ciências enfrentam um grande desafio: incorporar, no menor tempo possível, a necessidade de mudanças nas suas

concepções e ações no ensino das Ciências. Os professores resistem às mudanças porque sua prática docente é permeada por teorias implícitas, valores culturais e crenças sociais e pessoais, que são inadequadas ao contexto escolar atual e do futuro.

Segundo Morin, 2003, a educação do futuro deverá fortalecer as condições de possibilidade de emergência de uma sociedade-mundo composta por cidadãos protagonistas, consciente e criticamente comprometidos com a construção de uma civilização planetária.

Fernandes, Silva e Bastos, 2012, destacam que a formação inicial (as matérias pedagógicas dos cursos de licenciatura) é apenas uma das muitas fases do desenvolvimento profissional de um professor e que, por isso, se apresenta com algumas limitações; limitações estas de várias naturezas: de conteúdo de metodologia de experiência no trato com os alunos e cujos impactos têm imposto a necessidade de formação continuada;

Bonzanini e Bastos, 2009, defendem a importância e a necessidade da existência de espaços para formação continuada (tanto para suprir as lacunas na formação inicial dos docentes como também para mantê-los atualizados), de modo a proporcionar as oportunidades para que possa refletir sobre o seu papel de educador na formação de um cidadão participativo e consciente de suas responsabilidades no mundo.

Como destacado anteriormente, é importante que o professor compreenda a importância do uso das linguagens disponíveis, excursões de campo e visitas a Museus e Centros de Ciências; uso de vídeos; kits de experimentos no laboratório ou na sala de aula; jogos e livros (de literatura, didáticos e paradidáticos) e ainda o uso da oralidade (contação de histórias e aulas “teóricas”) e da escrita.

A formação continuada dos profissionais da educação é uma necessidade que não só deve ser incentivada e promovida como assegurada a todos. Deve estar baseada no aprofundamento do domínio de conteúdos específicos e gerais e metodológicos, de forma reflexiva, crítica e dialógica. Embora voltados para a ampliação de seu universo cultural e profissional, não se deve perder de vista a ligação com as questões e demandas dos professores sobre seu trabalho (BRASIL, Referenciais para Formação de Professores, SEF, 1999: p.71).

Portanto, o papel que cabe ao professor na sociedade contemporânea é como agente de transformação, estimulando os estudantes a conhecerem, a discutirem e a buscarem soluções para o contexto social no qual estão inseridos. Esta tarefa só é possível a partir dos diferentes saberes, articulados e não justapostos, já que não se separa a forma do conteúdo.

Segundo Amaral, 2004, a formação continuada deve priorizar a formação de um professor diferente da visão tradicional, propondo um profissional comprometido com sua prática, reflexivo, que desempenhe um papel transformador, criativo, cooperativo e em processo permanente de formação. Ou seja, seu desenvolvimento profissional passa pela

capacidade de articulação dos vários saberes, uma prática pedagógica reflexiva, o domínio dos conteúdos específicos, avaliar e planejar atividades de ensino e conceber a prática pedagógica como objeto de investigação, entre outros.

Malucelli, 2007, relata que um dos mais difíceis problemas a ser superado é que o próprio professor não vê a necessidade de formação continuada, tem muita resistência em mudar sua maneira de trabalhar e, mesmo quando se solicita dele, professor, opinião sobre o que os professores de Ciências deveriam ‘saber’ e ‘fazer’, as respostas são, em geral, vagas. Este comportamento é resultado, em grande parte, da sua baixa auto-estima, a não valorização de sua atuação profissional e também a pouca familiaridade com as contribuições da pesquisa e inovação didática.

É essencial que haja acompanhamento permanente dos professores que participaram do programa de formação continuada no momento de pôr em prática os *novos* conteúdos e metodologias nas suas respectivas salas de aula. Nesse momento, a interação com outros professores, especialistas em educação e professores das universidades locais (que tenham ou não participado do curso de formação) contribuirão nas reflexões sobre o cotidiano em sala de aula das escolas.

Os cursos de formação se destinam a fazer com que os professores discutam e reflitam sobre as suas próprias ações em sala de aula, questionando suas próprias concepções sobre ensino e aprendizagem, cuja importância na atividade docente pode ser mais significativa do que a aprendizagem dos alunos a um dado conteúdo.

Incentivar os professores a analisarem a própria experiência e a criarem outras formas alternativas de trabalho é fundamental para fazer com que o professor incorpore uma nova postura pedagógica. Uma inovação proposta por Carvalho, 2003, em cursos de formação de professores foi à gravação das aulas nas escolas.

Ao trazer as aulas de alguns dos participantes para dentro de nossos encontros, criamos oportunidades de fazer uma tomada de consciência coletiva sobre o desenrolar de cada aula, observando e discutindo atentamente o desempenho do aluno, do professor, do material didático e, principalmente, a interação entre eles e promovendo um salto de qualidade nesses cursos.

A formação continuada, portanto, precisa superar os limites do repasse de informações desvinculadas do contexto, porque é uma formação que se dá após a formação inicial, então, com sujeitos que são trabalhadores em exercício, numa dada realidade, podendo garantir unidade entre o cognitivo, o afetivo e o motivacional, ampliando os alcances na construção de uma cultura docente diferenciada. Sendo assim, não pode ser concebida apenas como um meio de acumulação de cursos, palestras, seminários, ou transmissão de conhecimentos ou técnicas, mas um trabalho de flexibilidade crítica sobre as práticas e de construção permanente de uma identidade pessoal e profissional em interação mútua.

As descobertas científicas, decorrentes do crescente avanço tecnológico, e a evolução dos meios de comunicação, demandam uma atuação profissional em constante formação e atualização, qualquer que seja sua área de trabalho (e especialmente em educação). Portanto, o redefinir do trabalho profissional, não importando sua área, é uma necessidade imposta pelos novos paradigmas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o impacto das atividades propostas na Sala de Ciências do SESC-Unidade Fortaleza na formação inicial e continuada de professores e futuros professores à partir de práticas e vivências no ensino interdisciplinar de Química.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Apresentar o programa SESC Ciência como espaço não formal de educação na formação continuada para professores;
2. Avaliar, através de exposições científicas, a possibilidade do uso destes espaços como uma proposta alternativa no ensino de Química;
3. Possibilitar a conexão entre conceitos interdisciplinares em função das temáticas apresentadas para o entendimento de Química;
4. Descrever, qualitativamente, os participantes da pesquisa na utilização de espaços não formais para divulgação científica;
5. Caracterizar a importância desses espaços para a prática docente no ensino de Química

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Locais da pesquisa

Escola Educar SESC – SALA DE CIÊNCIAS Rua José Jatahy, 813 – Farias Brito, Fortaleza - CE.

Universidade Federal do Ceará -Campus Pici Av. Mister Hull, s/n - Pici, Fortaleza – CE.

Escola EEFM Dona Hilza Diogo de Oliveira Av. Dom Aloísio Lorscheider, 1023 – Vila Velha, Fortaleza – CE.

Escola EEEP Professora Alda Façanha Av. Nossa Senhora de Lourdes, s/n - Lot. Mirante do Rio, Aquiraz – CE.

#### 3.2 Seleção do público da pesquisa

A seleção das escolas participantes foi realizada de forma aleatória, obedecendo somente aos critérios de terem em sua unidade o Ensino Médio, e professores das disciplinas de Ciências da Natureza. Inicialmente, foram selecionadas dez escolas de nível médio, entre ensino regular e técnico. Desse total apenas duas concordaram em participar com seus professores. A escola Hilza Diogo do Ensino Médio Regular (**grupo B**) e, Alda Façanha Ensino Médio Técnico (**grupo C**). Já os graduandos (**grupo A**) da UFC foram selecionados em função de estarem devidamente matriculados na disciplina de Prática de Ensino, totalizando trinta e quatro pesquisados divididos entre: doze professores de Ciências da Natureza e, Matemática e suas tecnologias; vinte e dois graduandos do curso de Licenciatura em Química (UFC).

#### 3.3 Descrições metodológicas específicas aplicadas a pesquisa

Esta pesquisa teve caráter qualitativo no sentido da utilização do espaço não formal de educação na formação continuada de professores, seguindo a metodologia de Moreira; Rosa, 2009. Os dados obtidos a partir da ficha avaliativa do círculo hermenêutico dialético (CHD) descrito segundo Oliveira et al, 2012, juntamente com questionário baseado na escala tipo Likert, por conter forma bidimensional e centrada em cinco pontos numerados de 1 a 5, onde o ponto 3 é neutro conforme descrita por Clason et al; 2008. Sendo avaliado através do ranking médio apontado por Malhotra, 2001. E agrupados conforme metodologia de Gerhardt e Silveira, 2009.

##### 3.3.1 Preparação do material pedagógico

O material exposto nessa ação formativa foi constituído por duas exposições itinerante que abordaram conceitos químicos e científicos de maneira contextualizada, pertencentes à Sala de Ciências do SESC-DN-RJ e SESC-DR-CE respectivamente, intituladas de “**A Química no Cotidiano**” e “**Ciência Animada**”, possibilitando a interação sujeito/objeto/ambiente físico e social, Aliado a exposição científica, foram realizadas oficinas contendo experimentos lúdicos descritos no manual de exposição do programa SESC Ciência Bento e Rezente, 2011.

### 3.3.1.1 *Exposição Química no Cotidiano (SESC-DNRJ/ FIOCRUZ)*

A mostra científica e experimental “**Química no Cotidiano**” (**Figura 1**), produzida em 2011 pelo Departamento Nacional (SESC-DN-RJ) em parceria com o Museu da Vida/Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), e Sociedade Brasileira de Química (SBQ), com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia em comemoração ao ano internacional da Química, foi composta por um manual de oficinas e experimentos lúdicos associados interdisciplinarmente a 20 totens dispostos em cinco eixos explanatórios: Energia e sustentabilidade, materiais, alimentos, saúde.



Figura 1– Exposição química no cotidiano  
Fonte: O autor (2017)

### 3.3.1.2 *Exposição Ciência Animada (SESC-DR-CE)*

A mostra científica e experimental “**Ciência Animada**” (**Figura 2**) produzida em 2016 pela Sala de Ciências de Fortaleza (SESC-DR-CE), foi composta de 10 estações de desenhos animados/filmes, retratando os aspectos das Ciências sob o ponto de vista das disciplinas de Biologia, Química, Física, História, Matemática e Geografia, desenvolvida sobre a história científica por trás da sequência de animação tais como: Chaves, Chapolin Colorado, Shrek, Star Wars, Looney Tunes, A família Dinossauros, Frozen, A Era do Gelo, X-Men,

Scoob-Doo, Surfs, Mickey Mouse, E.T, Monstros S/A e Os Incríveis. Toda a exposição contém totens e banners expositivos, recorte de vídeos e sons produzidos pelos personagens atrelados a oficina de pintura e papercraft. O objetivo da mostra foi trabalhar os conceitos das ciências de forma alusiva a desenhos e filmes que fizeram a história televisiva.

Figura 2– Exposição ciência animada



Fonte: O autor (2017)

### 3.3.1.3 Experimentação

Foram selecionados sete (experimentos, denominados de: *Água que pega fogo, brincadeira brilhante, o que você enxerga?, garrafa azul, química no escuro, sopro da verdade e maquete de energias e suas transformações*, (**Figura 3**). Todo o processo de experimentação foi produzido com material de baixo custo e encontrado no comércio local. As fórmulas e o modo de fazer estão descritos no **Anexo A**. Na aplicação da atividade foi usada a metodologia de exposição oral e demonstração didática, ambos descritos conforme metodologia de recreação e interação já proposta por Aguayo, p.132 *apud* Veiga et al; 2008.

Figura 3. Bancada experimental demonstrativa. O autor (2017)



Fonte: O autor (2017)

#### 3.3.1.4 Oficinas

Foram aplicados nessa atividade três oficinas lúdicas, denominadas: Polímeros Gosmentos, Produção de Perfumes e Produção de Repelente Natural (**Figura 4**). Os participantes foram organizados em grupos, com a produção individual. O material utilizado e a fórmula de produção estão devidamente descritos no **Anexo B**. O material utilizado na produção foi adquirido por fornecedores devidamente registrados ao setor de compras do SESC-DR/CE.

Figura 4 - Oficinas de produção de perfumes, repelentes e polímeros



Fonte: O autor (2017)

### 3.5 Aplicação

Essa etapa ocorreu com duração de seis horas em cada unidade selecionada, organizadas em dois momentos distintos: O primeiro, na unidade sede de cada escola, em dia e horário marcados pela instituição para planejamento dos docentes de Ciências da Natureza. Já no segundo momento, realizou-se uma visita, mediada pelos docentes, a unidade do SESC Ciência em Fortaleza-CE. O objetivo principal da aplicação foi caracterizar a Prática do Ensino de Química *in loco*, como formação não guiada e a aplicação de atividades interdisciplinares, em um espaço não formal de formação de professores.

As atividades foram subdivididas, portanto, em fases conforme descrito abaixo:

#### 3.5.1 Primeiro Momento

A formação *in loco*, nas escolas públicas e universidade, composta pela equipe da Sala SESC Ciência Fortaleza (SSCF), foi formada por dois supervisores da área de Ciências da Natureza (Química e Biologia) e dois estagiários de área (Química e Biologia). A atividade teve duração de três horas, e envolvia a exposição ‘Química no Cotidiano’, empregando a

visualização livre a partir de atividades em grupos, como forma de introduzir a temática do cotidiano e a interdisciplinaridade, juntamente com a ferramenta CHD dividida em três fases :

Fase 01: Percepção de conceitos a partir da visualização livre;

Fase 02: Socialização dos conceitos observados em um grupo de tamanho intermediário e a construção de um projeto interdisciplinar;

Fase 03: Culminância do projeto interdisciplinar proposto na Fase 02, com todos os participantes em coletivo.

Como vivências práticas efetivou-se a oficina de polímeros gosmentos (**Figura 8**), e os tempos propostos para a realização das fases descritas na formação estão expostas na **Tabela 1**.

Tabela 1– Organização e tempo das atividades formativas

Atividade, visualização livre, CHD e oficina de polímeros.	Tempo (minutos)
Fase 01	30
Fase 02	60
Fase 03	60
Fase 04	30

Fonte: O autor (2017).

### 3.5.1.1 Descrição da Fase 01

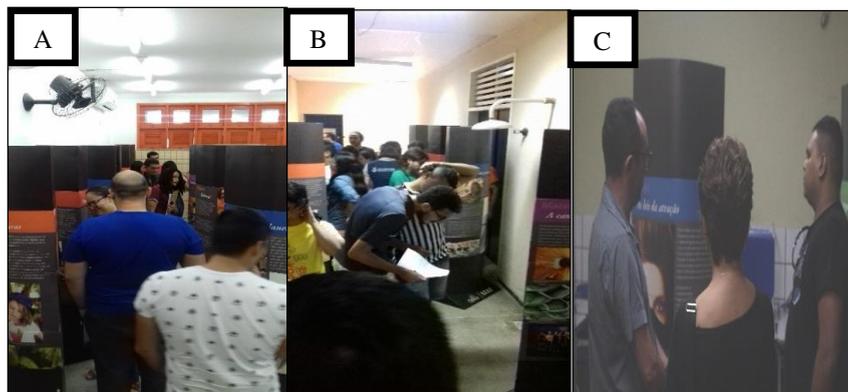
Inicialmente, apresentou-se o Programa SESC Ciência aos participantes. Nesse momento houve o primeiro contato com os docentes e graduandos, onde foi explicada a metodologia que seria aplicada no processo de formação. Após esse primeiro momento, ocorreu a visualização livre da exposição descrita na pesquisa.

Os docentes foram agrupados, de forma aleatória, em até cinco componentes, onde foi disponibilizado para cada grupo, um tempo de 15 minutos para visualização espontânea dos totens da exposição ‘A Química no Cotidiano’. O grupo A possui o maior número de pesquisado em relação aos demais grupos, e por esse motivo foi dividido na primeira fase em oito grupos menores (A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9). O grupo B, por conter poucos membros

(cinco), optou por não ser subdividido em grupos menores. O grupo C foi subdividido em dois grupos menores C1 e C2, constituídos por quatro componentes. Nesse primeiro momento os participantes receberam a ficha avaliativa CHD para descrever suas percepções iniciais.

Através da CHD foi produzida uma coleta sucinta da postura dos docentes junto à explanação científica, objetivando o uso da temática de observação sem mediação (**FIGURA 5**).

Figura 5– A) visualização livre *in loco* na sala de ciências, B) visualização na UFC, C) visualização livre de totens na EFFM dona Hilza Diogo de Oliveira



Fonte: O autor (2017).

### 3.5.1.2 Descrição da Fase 02

Seguindo a metodologia da Sequência Didática Interativa (SDI), foi organizada uma roda de conversa de 20 min (**Figura 6**), onde foi exposto, pelos participantes, a primeira impressão sobre o processo de observação de exposições, sem o mediador. Nesse momento houve uma discussão sobre os assuntos que poderiam ser abordados em sala de aula da disciplina de Prática de Ensino de Química, e onde a Química poderia ser encaixada como atividade interdisciplinar. Esse momento contou, com o mediador da pesquisa, tendo como objetivo principal a elaboração de um projeto interdisciplinar a partir do observado na visualização espontânea. O grupo A, fundiu os grupos menores formando dois grupos intermediários, GIA1 e GIA2, compostos por quatro grupos pequenos sendo o AI1 formado pelos grupos A1, A3, A8, A9, e o AI2 formado por A4; A5; A6; A7. Os demais grupos não participaram desse momento.

Figura 6– Socialização de conceitos observados na visitação livre de totens da mostra Química no Cotidiano



Fonte: O autor (2017).

### 3.5.1.3 Descrição da Fase 03

Todos os participantes foram convidados a construir um único círculo (CHD), com o intuito de se obter, nessa etapa, um ponto único de consenso culminando na proposição de um projeto interdisciplinar a contar das anotações e discussões obtidas nas fases anteriores (Fase 1 e 2), (**Figura 7**). Nesse momento foi exercida a dialética como fonte principal de construção/reconstrução do conhecimento e a hermenêutica como análise total a partir do escrito. Esse momento foi encerrado com as anotações descritas no instrumento analítico (**Apêndice A**).

Figura 7– A) CHD- EEFM Dona Hilza Diogo de Oliveira, B) CHD- Sala de ciências do SESC- DR-CE, C) CHD-UFC



Fonte: O autor (2017).

### 3.5.1.4 Descrição da Fase 04

#### 3.5.1.4.1 Aplicação da oficina de Polímeros

Os plásticos foi uma discussão interessante e, desse modo, os docentes foram convidados a participar da produção de polímeros gosmentos (**Oficina 01**), (**Figura 8**).

Figura 8 – Oficina de polímeros



Fonte: O autor (2017).

Foram disponibilizados aos participantes um kit contendo: uma pipeta de Pasteur, um palito de picolé, um pote plástico de 145 mL com tampa e amostras do produto em sua fase final. Sobre as bancadas, recipientes para o resíduo e dois componentes (cola de isopor e amaciante de roupas), estavam à disposição dos participantes. Um terceiro componente (água) só foi apresentado após o início da atividade, quando os participantes começaram a discursar sobre o odor liberado na reação, que gera mais um momento de interação entre os pesquisados e o pesquisador. Não foi fornecido, aos participantes a fórmula exata da preparação do polímero, com o intuito de prepararem todo o processo de forma empírica.

#### 3.5.1.4.2 Visita Mediada a Exposição Ciência Animada

Nessa etapa, os docentes se deslocaram até o espaço não formal de educação (SSCF localizado na Escola Educar SESC situada à Av. José Jatahy, 813- Farias Brito, Fortaleza–CE), e de pronto foram recepcionados pela equipe SSCF composta por seis membros (três supervisores e número igual de estagiários). Nessa atividade, com duração total de 3 horas, utilizou-se uma visita orientada (mediada) (**Figura 9**), através da exposição interdisciplinar Ciência Animada e da demonstração didática (experimentos de baixo custo e oficinas) que envolvem a interação entre os pesquisados e pesquisador (Veiga et al; 2008,)

Figura 9- Visita mediada da mostra Ciência Animada



Fonte: O autor (2017)

A descrição de tempo e experimentação da exposição guiada a Sala de Ciências do SESC, estão descritos na TABELA 2.

Tabela 2–. Descrição, tempo e experimentação, da visita mediada a mostra ciência animada

Atividade	Tempo (minutos)
Apresentação de experimentos	30
Produção de Perfumes e repelentes	40
Visita mediada	80
Preenchimento de Ficha Avaliativa	20

Fonte: O autor (2017).

#### 3.5.1.4.3 Apresentação Experimental

Foi exposta uma bancada composta por sete experimentos (**figura 3**) tópico 3.3.1.3, utilizados de forma interativa, visando uma demonstração didática com intuito de abordar e relatar conceitos interdisciplinares ligados ao cotidiano dos docentes. Cada experimento foi realizado individualmente e em seguida socializado o conceito adquirido no experimento e suas possíveis aplicabilidades em outras disciplinas. (**Figura 10**)

Figura 10–Apresentação lúdica experimental associada ao CHD



Fonte: O autor (2017)

#### 3.5.1.4.4 Descrição das Oficinas 02 e 03

As oficinas realizadas (**Figura 11**) foram, produção de perfume e repelente, onde os materiais eram devidamente identificados por etiquetas, ficando pré-dispostos sobre duas bancadas. Os participantes organizaram-se em grupos de até cinco componentes onde produziram as amostras do material de acordo com a descrição abaixo:

#### **Produção de Perfumes**

Foi entregue para cada grupo um kit contendo: vidrarias, reagentes e a formula e uma amostra do produto finalizado. Em seguida as informações sobre a utilização das vidrarias foram

disponibilizadas. Recomendou-se o uso das informações contidas na fórmula para o norteamento no processo de produção e só então iniciou-se a oficina

1. Os professores usaram de seus conhecimentos matemáticos e calcularam a quantidade necessária de cada reagente para solução de 120 mL;
2. Cada participante ficou responsável por mensurar e misturar os compostos;
3. Finalizando com o envase do produto em frascos de 30 mL.

### **Produção de Repelente Natural**

A cada participante foi entregue somente um recipiente de 60 mL (reator), sem fórmula do produto. Por serem somente dois componentes no estado líquido, calculou-se a porcentagem relacional dos produtos já descritos no manual de experimentação da sala de ciências do SESC.

Figura 11– Oficinas de Produção de Perfume e Repelente Natural



Fonte: O autor (2017).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados preliminares apresentados a seguir, por meio de gráficos, foram obtidos através de uma ficha avaliativa CHD (**Apêndice A**), e aplicada aos participantes da pesquisa. Estes dados são importantes no processo de compreensão, bem como nas discussões sobre as relações sociais e as práticas docentes envolvidas com o sujeito em questão.

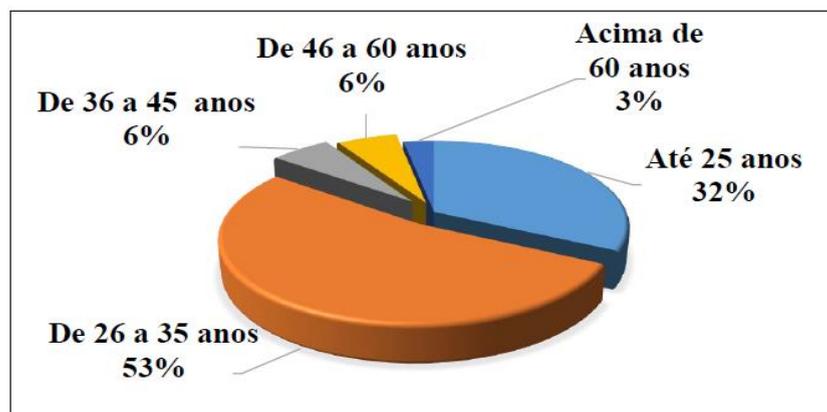
Dessa forma, não se pretende realizar uma abordagem estatística, as atividades propostas na ação formativa partiram da ideia da visualização livre sem mediação usando somente temáticas relacionadas à Química no Cotidiano e sua aplicação interdisciplinar. Já no do questionário interativo (**Apêndice B**), foram expostas questões subjetivas objetivando-se uma reflexão frente a estratégia exposta. A análise estatística produzida foi baseada na escala Likert, comparando os eixos estatísticos de formação de professores, espaço não formal de educação, vivência dos pesquisados; visão dos pesquisados sobre a efetividade da ação formativa sobre seus conhecimentos e atitudes.

### 4.1 Perfil dos pesquisados

O questionário foi aplicado somente com os pesquisados que participaram de toda ação formativa, totalizando 34 participantes das três instituições, onde 22 participantes são alunos de graduação do curso de Química (65%), 12 são docentes das disciplinas das Ciências da Natureza e Matemática (35%) e dentre esses, 2 exercem o cargo de coordenador de área (6%).

Observa-se, na **figura 12**, que 85% dos pesquisados tem idade inferior a 35 anos demonstrando um público relativamente jovem. É importante observar que 65% dos pesquisados são graduandos.

Figura 12– Faixa etária dos docentes.

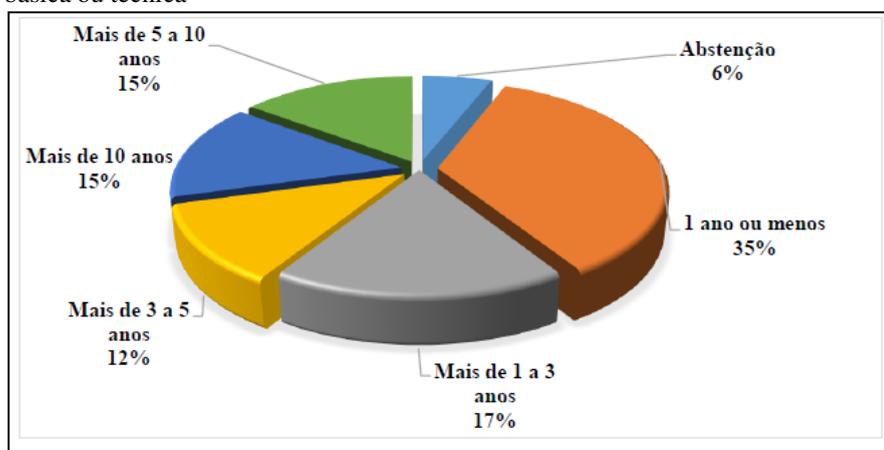


Fonte: O autor (2017).

Destaca-se, ainda, que 15% tem idade acima de 35 anos e apenas 3% dos pesquisados tem acima de 60 anos, ou seja, 1 professor. Segundo o Ministério da Educação (MEC,2009), em 2007, a média de idade dos professores em exercício é de 38 anos com uma variação 5 anos para mais ou para menos, dez anos depois em 2017, nota se um leve declínio na idade média do professorado.

A **figura 13** ilustra o perfil dos pesquisados em relação a experiência na profissão docente.

Figura 13– Perfil dos docentes com relação ao tempo de docência na educação básica ou técnica

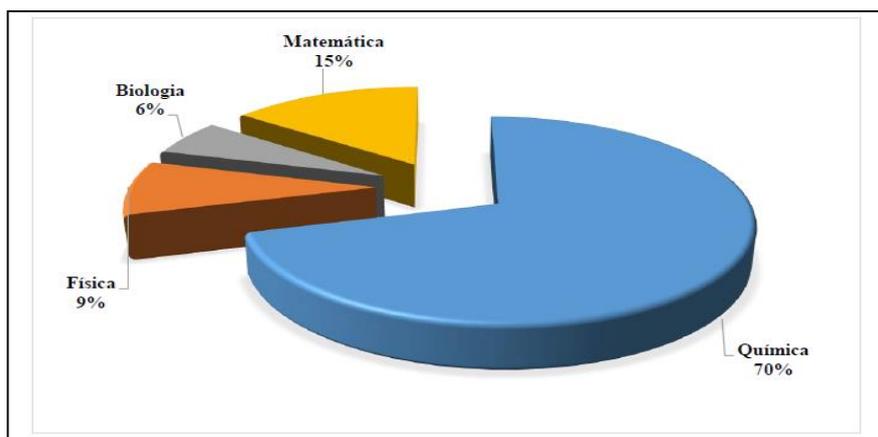


Fonte: O autor (2017).

Os pesquisados demonstram ter experiência na docência, sendo que a maioria, cerca de 35%, afirma ter um ano ou menos na área. Esses dados indicam graduandos em Química com contato direto com a docência, o que pode corroborar para um profissional melhor qualificado. Destaca-se a abstencção de 6%, ainda não lecionam ou lecionaram. No total, 30% tem experiência acima de cinco anos, e 12% tem experiência mediana entre três a cinco anos em sala de aula.

A predominância de professores em Química, 70%, se faz coerente, pois 64% dos pesquisados são alunos do curso Licenciatura em Química. Os professores de Física 9% e Biologia 6% tiveram participação representativa. A grande surpresa é o elevado índice de 15% da área Matemática e suas Tecnologias (**Figura 14**) pois a ação foi inicialmente direcionada a Ciências da Natureza.

Figura 14– Disciplinas expostas à pesquisa com os docentes.

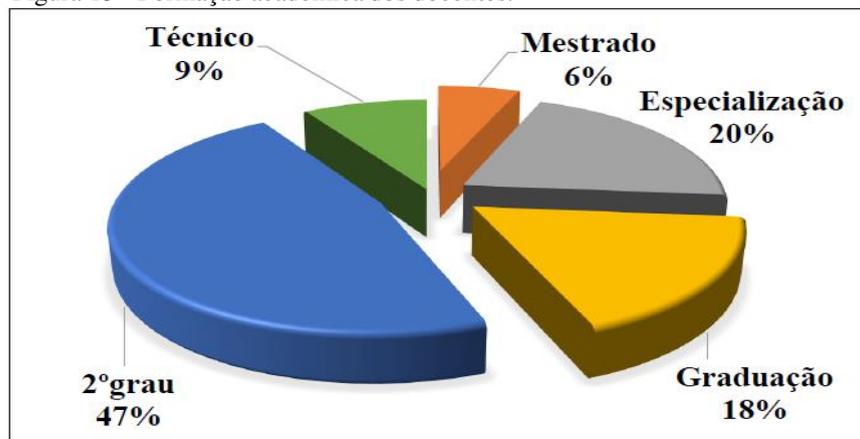


Fonte: O autor (2017)

Um dos motivos que possam ter contribuído para essa porcentagem é a função coordenador de área ser ocupada por professores de matemática. De todas as escolas selecionadas para participarem da ação formativa, somente em uma, o coordenador de área era professor de Física. Isso se torna muito interessante, pois um dos grandes problemas enfrentados por graduandos e professores de outras áreas das Ciências é o déficit de aprendizagem em matemática, o que nos leva a compreender que isso não é referente à falta desses profissionais em sala de aula.

Em relação à formação acadêmica anterior a ação formativa (**Figura 15**), observa-se que a grande parcela dos pesquisados, 47%, tem como seu último grau de formação acadêmica o ensino médio. Como também observa-se que há uma busca pela formação continuada por parte dos pesquisados, pois 26% tem formação de pós graduação.

Figura 15– Formação acadêmica dos docentes.



Fonte: O autor (2017).

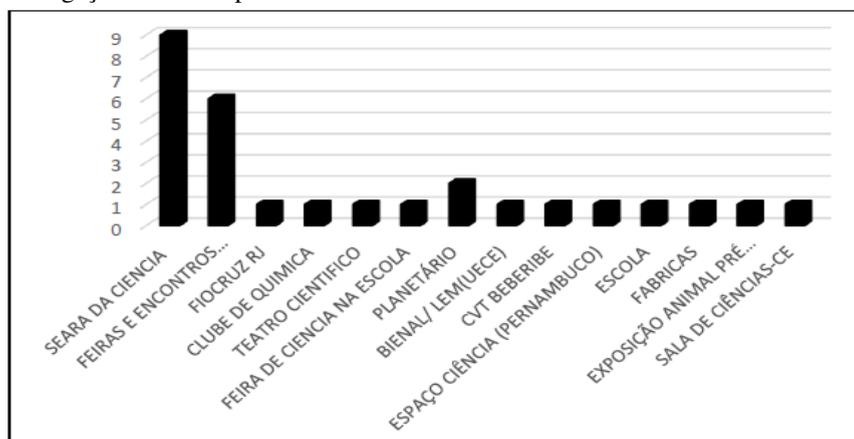
Observou-se que 65% dos pesquisados admite que a instituição da qual é vinculado incentiva a sua formação continuada, destacando que não é foco desta pesquisa qualificar o

incentivo ofertado pelas escolas ao professorado. Os demais 35% alega não receber nenhum incentivo e cerca de 79% do total, atestam que suas instituições possuem, ou criam espaços para compartilhamento de conhecimento produzido pelos docentes, contra 21% que afirmam não ocorrer ou existir tal espaço.

A caracterização de ambientes de divulgação científica entre formal e não formal mostrou-se ser confusa para os pesquisados, pois em sua maioria não conseguem distinguir os espaços formais e não formais de educação, isso frente à falta de conhecimento e formação nesses lugares. Porém, independente da prática e vivência nesses locais, os participantes destacaram que cerca de 82% visitam recintos onde consideram como formais, e 18% visitam lugares que consideram como informais. O que comprova a prática de visitação ou uso dos espaços não formais de educação pelos pesquisados.

Boa parte dos participantes da pesquisa já participaram ou simplesmente visitaram espaços não formais de educação, não como formação, mas como espectadores de exposições, com destaque para o Centro de Ciência Seara da Ciência (UFC) localizado dentro da UFC, que foi visitada nove vezes (**Figura 16**).

Figura 16– Somatório das visitas realizadas a espaços formais e não formais de divulgação científica pelos docentes.



Fonte: O autor (2017).

Porém quando se avalia o número de visitas (09) ao Seara da Ciência e sua relação com o número de pesquisados (34), e admitindo-se que todas as visitas foram realizadas somente pelo grupo A, apenas 40% teriam tido contato com a Seara. Esse valor diminuiu para 27%, pois três das visitas foram feitas pelos grupos B e C, revelando um número bem abaixo do esperado levando em consideração a localização da Seara da Ciência. O que pode demonstrar

## 4.2 Visão do professor e formação inicial e continuada

O Questionário Avaliativo (**Apêndice B**) foi usado nessa etapa de avaliação. Os dados foram analisados dividindo-se os pesquisados em três grupos (A, B e C) segundo a instituição em que tem vínculo e sua especificidade sendo:

A= somente graduandos em Química;

B= professores de diferentes disciplinas do ensino regular Hilza diogo;

C= professores de diferentes disciplinas do ensino técnico Alda Façanha.

Usou-se para a análise estatística o cálculo denominado de ranking médio (RM) oriundo da frequência de respostas dos docentes sobre as assertivas descritas ao questionário (**Tabela 3**), com intuito de quantificar o grau de concordância conforme metodologia descrita por Malhotra,2001.

Tabela 3– Visão dos discentes sobre a formação continuada

Afirmativas	Ranking Médio			Média Geral
	A	B	C	
01. É importante a formação continuada de professores na sua área específica	4,90	4,01	4,99	<b>4,63</b>
02. Participo de todos os cursos de formação continuada ofertados pela instituição onde trabalho e ,ou, estudo	2,67	3,67	4,01	<b>3,45</b>
03.Os cursos de formação continuada são financeiramente acessíveis	2,35	3,67	3,01	<b>3,01</b>
04. Considero os cursos de formação como tecnicista	2,95	2,75	2,25	<b>2,65</b>

Fonte: O autor (2017).

Na **Tabela 3** observou-se que os pesquisados com média geral MGE 4,63 considera muito importante a formação continuada em sua área específica (afirmativa 1). Os grupos A e C, respectivamente com RM 4,90 e RM 4,99 concordam totalmente com a afirmativa. Já a afirmativa 2 com MGE 3,45, atestam que participam das oportunidades oferecidas pelas instituições. Com relação a afirmativa 3, demonstram indiferença com MGE 3,01, concordando que falta investimentos financeiros para a formação de professores. Entretanto na afirmativa 4, os pesquisados demonstraram maior indiferença, com média MGE 2,65.

O levantamento feito a partir da tabela 3, condiz com o descrito em Brasil,1999, que descreve a importância da formação continuada dos professores levando em consideração o aprofundamento de conteúdo específicos e prioriza a reflexão crítica e dialógica nesse processo. Em contrapartida mostra o desinteresse por parte dos pesquisados que

Malucelli,2007, em seus estudos acredita ser fruto da resistência proporcionada pelos professores para uma mudança no modo de trabalhar.

### 4.3 Espaços Não Formais de Educação na Formação de Professores

Os resultados dispostos na **Tabela 4**, demonstraram a importância dos espaços não formais como ambientes diferenciados na promoção de atividades educativas. Conforme a média relatada a afirmativa 05, com MGE 4,24, mostra que a maior participação poderia produzir e influenciar a prática pedagógica dos pesquisados em suas atividades profissionais.

Quanto a frequência de visita aos espaços de divulgação científica (Afirmativa 6) o valor de MGE 2,95 indica, portanto, que não é frequente esse tipo de atividade. Ao efetuar o cruzamento desses dados com a figura 16, que totalizou 28 visitas feitas a Museus e Centros de Ciências, pelos 34 pesquisados, conclui-se que ainda é muito baixo o número de visita a espaços físicos fixos e moveis que possibilitam a divulgação.

Tabela 4– Espaços não formais de educação e a média entre os pesquisados

Afirmativas	Ranking Médio			Média Geral
	A	B	C	
05. É importante a participação de professores nos espaços não formais de divulgação científica.	4,12	3,75	4,86	<b>4,24</b>
06. Visito frequentemente locais de divulgação científica.	2,45	3,01	3,38	<b>2,95</b>
07. Conheço o programa SESC Ciência, e considero relevante a metodologia desenvolvida	3,68	4,51	4,25	<b>4,15</b>
08. Frequento fórum, congressos, workshop sobre divulgação científica	2,95	2,51	3,62	<b>3,03</b>

Fonte: O autor (2017)

Vale ressaltar a preocupação em relação à média apresentada pelo grupo A que apresentou RM 2,45, sendo os que menos frequentam os ambientes de divulgação e não exploram em suas práticas docentes. Haja visto que possuem acesso fácil ao Seara da Ciência, criado para essa finalidade e situado dentro da instituição UFC no campus, onde o curso de licenciatura em química é ofertado.

O grupo B ficou neutro com RM 3,01, e no grupo C houve uma concordância maior em relação a questão, indicando uma maior frequência de visita em relação aos demais, RM 3,38. O programa SESC Ciências é satisfatoriamente conhecido pelos pesquisados e considerado bastante relevante, onde a RM 4,51 do grupo B foi a mais alta, o que denota que se apropriaram do espaço e se engajam efetivamente.

Segundo Marandino,2003, a proposta de incorporar conteúdos relacionados aos espaços não formais de educação na formação inicial do professor tem por finalidade ampliar os espectros de atuação competente do profissional de Educação em Ciências. A autora acredita que a parceria entre o sistema formal e não formal de educação deve ser colocada na perspectiva de fortalecimento dessas duas instâncias, e nunca em termos de substituição ou de desvalorização, contribuindo desse modo para a melhoria da formação de profissionais da educação que atuam nesses campos.

O uso do tema *divulgação científica* como foco principal de discussões via internet através dos mais variados canais e no mundo real (afirmativa 8), pode ser não compreendido ou debatido pelos pesquisados, comprovado através da neutralidade dos pesquisados com MGE 3,03. Porém, o grupo C demonstra participar dos eventos, RM 3,65, sendo a mais alta entre os pesquisados. Na contrapartida, o grupo B apresenta menor RM, 2,45, atestando a parcialidade de não participação frequente nos locais dispostos para discussão do tema divulgação científica. O grupo A se manteve próximo a neutralidade com RM 2,95, demonstrando, porém, negativa na participação das discussões.

#### 4.4 Vivências descritas pelos professores antes da participação na ação formativa

A **Tabela 5** propõe um apanhado da vivência dos pesquisados frente a utilização das estratégias usadas na ação formativa e sua correlação cotidiana profissional, juntamente com seus conhecimentos químicos e específicos da disciplina que lecionam.

Tabela 5–Vivências do professorado descrita antes da participação na ação formativa em relação á disciplina de química

Afirmativas	Ranking Médio			Média Geral
	A	B	C	
09.Na minha prática docente utilizo ferramentas como: experimentações, ou mostras, ou visitas a espaços não formais de educação como facilitador no processo de aprendizagem	3,95	4,51	2,65	<b>3,70</b>
10.Considero importante a pratica experimental para o ensino	4,85	4,51	4,99	<b>4,78</b>
11.O conhecimento químico que possuo foi adquirido teoricamente e pude utilizar no decorrer do curso.	3,35	4,75	3,86	<b>3,72</b>
12.Consigo relacionar a disciplina que leciono com conhecimento químico por mim adquirido	3,95	3,25	3,99	<b>3,73</b>

Fonte: O autor (2017)

A afirmativa 9 avaliou o uso de ferramentas disponibilizadas como estratégias na ação formativa. O valor de MGE 3,70, indica, portanto, que os pesquisados as utilizam, pois a possibilidade de uso dessas ferramentas na vivência educacional e seus efeitos na formação continuada do professor, serão avaliadas posteriormente. O RM 2,65 destacado pelo grupo C mostra que o trabalho utilizando as ferramentas supracitadas é pouco ou inexistente, fato que pode ser explicado pelo sistema de ensino nessas escolas ser voltado para a profissionalização técnica com um currículo mais rígido. Provavelmente, esse seja esse o motivo, pois o espaço escolar é dotado de laboratórios. O grupo B, com RM 4,51, define o alto uso das ferramentas, provenientes talvez da maior liberdade se comparada com a escola técnica. O grupo A, com RM 3,95, apresenta o uso das ferramentas descritas, embora se acredita que deveriam ter a média mais elevada e estarem na fase final de formação e teoricamente teriam novos aportes, visões amplificadas em relação as inovações e maior interação dos processos criados na Universidade.

A prática experimental (afirmativa 10) é apontada como importantíssima para o ensino, como pode ser observado pelo valor de MGE 4,78, chegando quase ao nível positivo 5, máximo dos valores na escala Likert. O que leva a crer que essa ferramenta propicia ao aluno aprendizagem mais significativa corroborando para a construção do saber fazer através das experiências oriundas do cotidiano dos alunos atrelados às atividades educacionais. Corroborando com Veiga, acredita ser uma técnica de ensino eficientes na construção do saber.

O grupo C apresentou RM 4,99 na afirmativa 10, concordando totalmente com a pratica experimental aplicada ao ensino, mas quando comparado com a afirmativa 9, RM 2,65, observa-se a discrepância entre saber a importância e conseguir aplicar essa ferramenta no trabalho docente. Caso semelhante acontece com o grupo A com uma discrepância menor entre a importância e aplicação. Por outro lado, o grupo B mantém equilíbrio com o mesmo valor de RM, 4,51, entre a importância da pratica experimental e aplicação dela e de outras ferramentas.

A afirmativa 11 refere-se ao conteúdo Químico adquirido anteriormente a participação por parte dos pesquisados na ação formativa e se foi possível utiliza-lo no decorrer da ação, pois a Química permeou toda ação seja como eixo central, e ou de ligação, entre as demais disciplinas das Ciências da Natureza e Matemática, a expos através de MGE 3,72 o aproveitamento positivo da relação conhecimento prévio e a sua utilização. Porém, é conhecido que 70% de todo o professorado pesquisado é Químico, esperava-se uma média bem maior. O observado, no entanto, é que o grupo A, formado essencialmente por químicos, possui RM 3,55, sendo esse o menor dentre todos os grupos pesquisados. Os grupos B e C que possuem somente um professor de química, exibiram RM maiores, com destaque para o grupo C que possui na

sua estrutura interna, regimento voltado a uma maior correlação entre as disciplinas, fato esse considerado como responsável pelo aumento dos valores de RM em relação aos demais.

Na afirmativa 12, o grupo C apresenta o mais elevado RM, 3,99. Por se tratar de um grupo misto, esse resultado indica a possibilidade de correlacionar as demais disciplinas com o conhecimento químico prévio, o que pode facilitar prováveis projetos interdisciplinares. O grupo A, RM 3,95, apresenta um resultado considerado satisfatório concordando parcialmente. Porém, é intrigante um grupo formado somente por químicos ter menor RM se comparado com o grupo C, e provavelmente leciona em sua grande maioria a disciplina Química.

Os descritos acima corroboram com experiências que estágios de licenciados têm por objetivo formar profissionais que possam não só reconhecer os espaços de museus como educativos, mas também, efetivamente, atuar nesses locais nas diferentes ações educativas que realizam (Marandino, 2003). Se estas experiências são válidas e reconhecidas na formação inicial, ela pode ser enriquecida na formação continuada do professor. Vários estudos contemplam a temática da formação continuada de professores de Ciências e os espaços não formais de educação (Cazelli et al., 1998; Valente et al., 1998; Gouvêa et al., 1998; Falcão et al., 1998 e 1997 *apud* Queiroz et al., 2003).

#### **4.5 Vivências dos pesquisados no decorrer da ação formativa**

A **Tabela 6** representa a sequência didática interativa que permeou toda ação formativa. Foi documentada de variadas formas e meios, onde em um primeiro momento, usou-se a metodologia do círculo hermenêutico dialético, documentado através da folha avaliativa que foi utilizada para anotações conceituais dos professores e as possíveis correlações objetivando um possível projeto interdisciplinar.

Os Totens que tiveram maior exploração pelos grupos foram “*Solo mais férteis*” e “*A Caminho do Futuro*”. Com o maior número de participantes em relação aos demais grupos, o grupo A foi o que mais usufruiu da exposição, visualizando todos os totens com pelo menos duas visualizações para cada totem. O grupo B com o menor número de pesquisado visualizou um único totem o que representa da exposição. O grupo C visualizou seis dos nove totens. Quanto mais informações retiradas pelos pesquisados nesta etapa possibilitava mais fontes de pesquisas e possíveis idéias interdisciplinares.

Tabela 6– Quantificação da visualização livre da exposição química no cotidiano

Totens	Grupo			<i>Total</i>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	
Ouro Negro	2		1	<b>3</b>
Combustíveis Menos Poluentes	2		2	<b>4</b>
Solo Mais Férteis	3		2	<b>5</b>
Sabor com Saúde	3		1	<b>4</b>
Patrimônio do Planeta	3		1	<b>4</b>
As leis da Atração	3			<b>3</b>
Aldeia Global	2			<b>2</b>
A caminho do Futuro	2	1	2	<b>5</b>
Protegendo o Ambiente	2			<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>32</b>

Fonte: O autor (2017)

Cada grupo analisou e conferiu a presença de vários conceitos científicos da área da Ciência da Natureza nos diversos Banners, demonstrando o poder autoexplicativo da exposição defendido por Hooper-Greenhill, 1999. Considera-se hoje, que seria responsabilidade desses espaços produzir exposições e atividades que resultem de pesquisas sobre as suas audiências. Apesar destas reflexões não serem atuais em alguns Museus, as exposições são ainda planejadas e produzidas sem considerar o público que irá frequentá-las. Lewenstein, 2003, discorre que Museus e Centros de Ciências usem essa abordagem em virtude de estar associada ao modelo de déficit de divulgação científica, utilizado durante muito tempo para explicar e promover relações entre a Ciência e a Sociedade. O foco desse modelo, vigente ainda hoje, é suprir (por meio de informações) um déficit ou vazio de conhecimentos científicos do público.

Partindo de pressupostos dialógicos, esse modelo impõe desafios ao ser levado à prática. É possível conceber uma exposição que contemple os saberes dos visitantes? É viável pensar em um trabalho conjunto entre profissionais, técnicos, monitores e visitantes para o desenvolvimento de uma exposição ou de outro tipo de atividade proposta no Museu? Para ser levada à prática, essa abordagem de comunicação propõe a incorporação de estratégias de participação e envolvimento do público que valorizem, justamente, o que a população sabe e que coloquem esses saberes no mesmo nível que os dos especialistas, na perspectiva de possibilitar um diálogo entre eles. Assim é possível aprender e ensinar usando as exposições científicas.

#### 4.6 Análise dos Trechos Dispostos na Forma de Fluxogramas Relativos ao CHD.

Na Fase 1, a afirmativa 1 buscou catalogar os conceitos das diferentes disciplinas da área Ciências da Natureza percebidos pelos pesquisados. Na sequência, a afirmativa 2, foi propositalmente descrita de maneira conflituosa para dificultar o entendimento por parte do professorado e provocar momento dialógico entre pesquisados e pesquisador, e elaborada com a finalidade de compreender o raciocínio dos grupos a partir das conexões entre as informações recebidas e por eles e como as relações interpessoais poderiam afetar esse momento. Porém, o quesito descrição conflituosa da questão não teve êxito, pois não inferiu a dialogicidade com o pesquisador e nem gerou dúvidas por parte do professorado.

Na fase 2 realizada somente pelo grupo A, sintetizou-se as opiniões e aumentou-se a complexa relação interpessoal ao formar dois grupos intermediários. O grupo B descrito no fluxograma 2 (**Figura 18**), por conter poucos membros (cinco), optou por não ser subdividido em grupos menores o que acarretou a não efetivação da fase 2, culminando diretamente na fase 3.

O grupo C descrito no fluxograma 3(**Figura 17**), não participou da fase devido à redução brusca no tempo total da ação formativa, e conseqüentemente foi direcionado a fase 3. Nas fases 1 e 2, utilizou-se a comunicação conceituada por Rodrigues,2001, de rede centralizada, por ter a exposição como elemento central de informação. A metodologia aplicada as Fase 1 e 3, corrobora com o grupo de estudos da Universidade de Coimbra na qual descrevem:

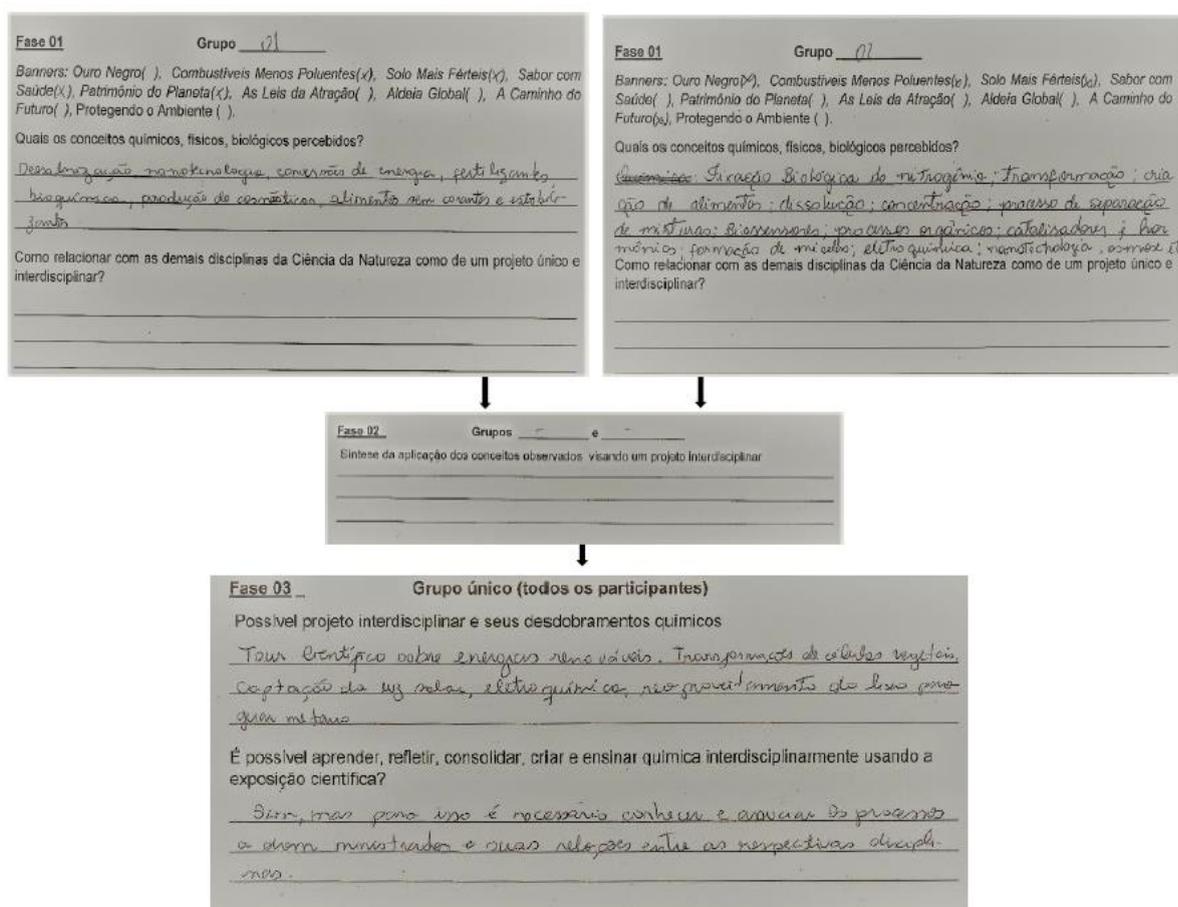
“As redes centralizadas (rede em estrela ou rede em “Y”) caracterizam-se pela existência de um elemento central que controla toda a informação, que só se processa numa direção. Os resultados deste modo de comunicação são o alto ritmo de trabalho, baixa quantidade de erros, baixa quantidade de mensagens e baixo grau de satisfação“(RODRIGUES et al; 2001).

A metodologia aplicada nas Fases acima descritas, também possuem um grau de complexidade para o desmembramento da interdisciplinaridade por parte dos pesquisados que corroboram com a complexidade descrito por Oliveira, 2012:

A complexidade é uma rede de interações que se vai percebendo ao afunilar a observação do fenômeno em estudo. Ao descobrir o dinamismo dessas relações, vai-se percebendo que o objeto de estudo, fenômeno ou sistema é dinâmico, portanto dialético, em constante mudança, evolução, transformação, fato que gera uma instabilidade. (OLIVEIRA et al.,2012, p.18)

Os fluxogramas 1, 2 e 3, (**Figuras 17,18 e 24**) apresentam os conceitos vistos pelos pesquisados de cada grupo e a interação entre eles através da reflexão e negociação usando a dialogicidade que, segundo Paulo Freire,1987, possibilita uma educação transformadora, usando como pano de fundo, e principal motivo norteador, as relações interpessoais e sociais no ambiente de trabalho, escola e sua funcionalidade na formação continuada do professorado.

Figura 17– Grupo C, descrevendo os conceitos apresentados a trajetória da livre visualização da mostra química no cotidiano



Fonte: O autor (2017).

Os grupos C1 e C2 visualizaram a mesma quantidade de totens no total de (quatro), sendo dois deles observados por ambos os grupos. Um conceito (nanotecnologia) foi descrito pelos dois grupos. O grupo C2 observou mais conceitos (12), em sua maioria Químicos, em relação ao C1(04). Embora a exposição fosse voltada para a Química, foi possível observar conceitos de diferentes disciplinas pelo fato de não serem descritas de forma compartimentadas na exposição e no mundo real, pois os fenômenos são de certa forma indissociáveis, principalmente quando vista no cotidiano, como assegura Garruti e Santos 2004:

A realidade se apresenta, ao nosso conhecimento, revestida de múltiplas faces. Ao aluno, cabe a função de analisar o problema delimitado, considerando a multiplicidade de aspectos. As partes necessitam de ser analisadas, simultaneamente, com o todo. (GARRUTI e SANTOS 2004,)

Levando acreditar na necessidade da visão interdisciplinar que segundo os mesmos autores:

No campo científico, a interdisciplinaridade equivale à necessidade de superar a visão fragmentada da produção de conhecimento e de articular as inúmeras partes que compõem os conhecimentos da humanidade. Busca-se estabelecer o sentido de unidade, de um todo na diversidade, mediante uma visão de conjunto, permitindo ao homem tornar significativas as informações desarticuladas que vem recebendo. (GARRUTI e SANTOS 2004, p.188)

Observando os relatos acima, nota-se a dificuldade na identificação destes por parte dos pesquisados, indicando, portanto, que o título da exposição tenha deixado os profissionais persistentes somente em conceitos químicos, esquecendo a necessidade de trabalhar a interdisciplinaridade associada ao conteúdo de química que estavam dispostos sobre os totens. Por outro lado, observa-se que tais profissionais têm conhecimentos químicos sedimentados podendo ser provenientes de sua formação na educação básica e, ou, de contatos com atividades diversas, o que facilitou o entendimento em todo o decorrer da ação formativa.

Tanto os conceitos quanto os possíveis projetos que os grupos C1 e C2 propuseram individualmente aparecem descritos na afirmativa 1, fato ocorrido devido a interação entre eles se darem no mesmo momento que interagem com a exposição. Desta forma, ao invés de proporem somente um único projeto interdisciplinar, cada grupo propôs dois. Logo a alternativa 2 onde deveria ser descrito os projetos apresenta-se em branco.

Na fase três houve a junção dos dois grupos e uma roda de conversas com o entrevistador. Observou-se através das discussões e interação social, primordialmente, o respeito entre os participantes e os debates sem cunho de sobreposição de uma disciplina sobre outra, corroborando para a interdependência entre as disciplinas com foco no conhecimento colaborativo e unificado para aprendizagem e na resolução de problemas sociais, como assegura Garruti e Santos, 2004:

O imprescindível é que se criem práticas de ensino, visando o estabelecimento da dinamicidade das relações entre as diversas disciplinas e que se aliem aos problemas da sociedade. Isso ocorrerá por intermédio da construção lenta e gradual. (GARRUTI e SANTOS 2004,)

A dinamicidade entre as disciplinas foi evidenciada pela proposição do projeto: Tour científico sobre energias renováveis e seus desdobramentos químicos. Com isso, evidenciou a possibilidade de projetos interdisciplinares a partir do consenso e reflexão entre

os participantes, que podem não dominar o assunto químico mais conhecem, propiciando interpolação entre as disciplinas. O que foi demonstrado pelo grupo na Fase 3, onde foram arguidos sobre a utilização da exposição na melhoria do ensino interdisciplinar químico:

É possível aprender, refletir, consolidar, criar e ensinar química interdisciplinarmente usando a exposição científica?

*Sim, mas para isso é necessário conhecer e associar os processos a quem ministrados e suas relações entre as respectivas disciplinas.*

Na Fase 1 Fluxograma 2, (**Figura 18**), o conteúdo Funções Orgânica foi citado por 75% dos grupos formados pela subdivisão originária desta fase, o que pode ter inspirado o projeto final (Fase 3). O mesmo percentual de 75% propôs temas de projetos interdisciplinares ao invés de descrever as concepções observadas no espaço destinado para essa finalidade. Se comparado com o grupo C, poderia ser levado em consideração a interação dos grupos. Porém, utilizaram também o espaço destinado ao relacionamento das disciplinas o que indica o turbilhão de idéias que cada grupo apresentou deixando-os de certo modo, fora do contexto, até porque um dos objetivos seria projeto interdisciplinar e o que se observa é a quantidade exagerada de conceitos Químicos provocando sobreposição sobre os demais, o que de fato é esperado, levando em consideração somente a formação acadêmica onde os graduandos tendem a se especificar mais em uma determinada área do conhecimento, consequentemente dificultando a interdependência ou ligação entre elas, como defende Sousa e Salez ao citar Gatti:

A separação, sem articulação conveniente, entre disciplinas de conteúdos básicos, específicos de áreas do conhecimento, e conteúdo de disciplinas pedagógicas, tem sido o fator mais apontado como determinante dos problemas de formação profissional dos docentes para o ensino fundamental e médio. (GATTI, 2009, p.01 *apud* Sousa e Salez,2016).

Outro fator relevante foi o contato com o termo interdisciplinaridade na educação que ocorre praticamente no final da graduação, na referida disciplina de Prática de Ensino em Química ou em disciplinas que são ofertadas no formato de optativas. Observa-se, na ementa da disciplina publicada pelo portal da Universidade Federal do Ceará, a dificuldade da interdisciplinaridade.

Estrutura operacional das práticas docentes de ensino fundamental nas séries terminais e ensino médio. Preparação e execução de projeto de ensino e aprendizagem inserido no contexto da escola. Estudo dos conteúdos de química com abordagem interdisciplinar. Vivência de práticas educativas. Gestão de classe na escola (EMENTA DA DISCIPLINA CE 0863).



O que segundo Sousa e Salez pode ser prejudicial pois é visto somente no final da graduação dificultando a atuação profissional do docente e, conseqüentemente, para o processo ensino aprendizagem, pois a sociedade atual necessita de um profissional de maior amplitude formativa e de maneira mais generalizada.

Formação do professor que dê conta do conhecimento geral e não somente de conhecimentos específicos como muitas vezes ocorre Frente a essa realidade, há uma demanda social que reclama por uma no seio das escolas em que temos um grupo de especialistas cada qual com sua formação, entretanto alheios ao processo ensino-aprendizagem (SOUSA e SALEZ ,2016, p.02).

Os pequenos grupos usaram linhas de pensamentos variados para relacionar as disciplinas e propor um projeto interdisciplinar. Destacamos dois grupos, A4 e A3. O grupo A4 (**Figura 19**), organizou sua linha de pensamento segundo a contextualização regional, focando sobremaneira nas disciplinas de Química e Biologia, porém, permitindo uma maior interação com as demais áreas do conhecimento, podendo gerar frutos principalmente se for relacionado ao cotidiano do aluno.

Figura 19– Grupo A4 e disposição dos conceitos na fase 1

<b>Fase 01</b>	<b>Grupo</b> <u>4</u>
Banners: Ouro Negro( ), Combustíveis Menos Poluentes( ), Solo Mais Férteis(X), Sabor com Saúde( ), Patrimônio do Planeta( ), As Leis da Atração( ), Aldeia Global( ), A Caminho do Futuro( ), Protegendo o Ambiente ( ).	
Quais os conceitos químicos, físicos, biológicos percebidos?	
QUÍMICOS: PH DO SOLO, FERTILIDADE, FUNÇÕES ORGÂNICAS CONTIDAS NOS FRUTOS, QUÍMICA DOS AGROTÓXICOS, BIOLÓGICOS: BACTÉRIAS NUTRIENTES DOS SOLOS, CICLO DO NITROGÊNIO; FÍSICO: IRRIGAÇÃO,	
Como relacionar com as demais disciplinas da Ciência da Natureza como de um projeto único e interdisciplinar?	
TEMA GERADOR "SOLOS", ESTUDO DAS CONDIÇÕES DO SOLO NA CAATINGA.	

Fonte: O autor (2017).

O grupo A3 (**Figura 20**), foi totalmente antagônico ao A4, por apresentar uma grande fonte de pesquisa ao ter contato com nove dos dez banners expostos, e um número relativamente baixo de conceitos em relação ao grupo A4, pesquisou somente um único banner, obtendo um número levemente maior de conceitos e propôs um projeto interdisciplinar.

Figura 20– Grupo A3 e disposição dos conceitos na fase 1

<b>Fase 01</b>	<b>Grupo</b> <u>3</u>
Banners: Ouro Negro( ), Combustíveis Menos Poluentes(X), Solo Mais Férteis(X), Sabor com Saúde(X), Patrimônio do Planeta(X), As Leis da Atração(X), Aldeia Global(X), A Caminho do Futuro(X), Protegendo o Ambiente (X).	
Quais os conceitos químicos, físicos, biológicos percebidos?	
<u>Escala, eletroquímica, liofilização, funções orgânicas, poluição, microorganismos, saúde, química verde, saúde e nutrição, extração</u>	
Como relacionar com as demais disciplinas da Ciência da Natureza como de um projeto único e interdisciplinar?	
<u>Através das problemáticas CTSA e de situações cotidianas.</u>	

Fonte: O autor (2017).

Na Fase 2 os dois grupos enfrentaram dificuldades de relacionamento, sendo esperado em atividades em grupos, o que gera conflitos entre as pessoas, quer seja em reuniões, em negociações, ou nas relações interpessoais. Os conflitos resultaram das interpretações diferentes por parte dos indivíduos ocasionados pela não concordância relativa dos fenômenos químicos descritos nos totens. Contribuindo de forma negativa na formulação do raciocínio para promover o projeto intermediário realizado pelos grupos GAI1 e GAI2, pois a discussão em torno de assuntos supérfluos distraiu o grupo, provocando uma diminuição no tempo pré-estabelecido para essa finalidade. Observou-se discórdias e reclamações por parte dos integrantes que Rodrigues, 2001, classifica como fase final do conflito ou eclosão. Se o conflito chega à fase de eclosão, a situação fica fora de controle e os indivíduos deslocam o objetivo do conflito para confrontos em que tentam envergonhar, causar danos e expor as fraquezas do adversário.

O grupo GAI1 (**Figura 21**) apresentou mais dificuldades de relacionamento. Em determinados momentos a voz era inaudível tamanho o choque de ideias entre os participantes.

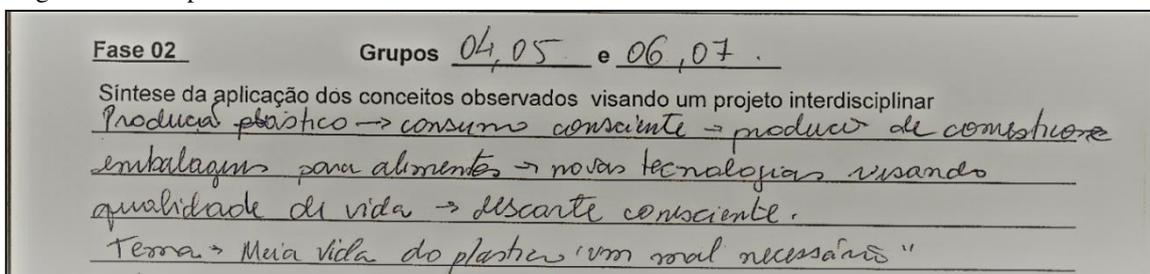
Figura 21– Grupo GAI1 e o resultado das discussões na fase 2

<b>Fase 02</b>	<b>Grupos</b> <u>1,3</u> e <u>8,9</u>
Síntese da aplicação dos conceitos observados visando um projeto interdisciplinar	
<u>ESTUDO DO USO DA PELE DA TILÁPIA NO TRATAMENTO DE QUEIMADURAS, PODE-SE ABORDAR TEMAS COMO SAÚDE PÚBLICA, POLUIÇÃO E MEIO AMBIENTE, USO DE RESÍDUOS DE PISCICULTURAS, POLÍMEROS NATURAIS E ARTIFICIAIS, INFECÇÕES BACTERIANAS E OSMOSE.</u>	

Fonte: O autor (2017).

Ao fazer um comparativo entre os resultados obtidos das interações internas dos grupos GAI1 e GAI2(Figura 22), descritas no trecho abaixo, identifica-se um conceito (polímeros) que sustenta, define e permeiam os dois resultados.

Figura 22– Grupo GAI2 e o resultado das discussões da fase 2



Fonte: O autor (2017).

Embora os grupos tenham percebido aplicações em diferentes contextos, apontam para o mesmo caminho, focando no eixo CTS (Ciências Tecnologia e Sociedade) definido pelo PCNEM (BRASIL, 1998, p.48) como:

Esta proposta de condução do aprendizado tem sido aperfeiçoada no sentido de se levar em conta que a construção de conhecimento científico envolve valores humanos, relaciona-se com a tecnologia e, mais em geral, com toda a vida em sociedade, de se enfatizar a organicidade conceitual das teorias científicas, de se explicitar a função essencial do diálogo e da interação social na produção coletiva.

A contextualização e a interdisciplinaridade apresentaram-se como fatores preponderantes na facilitação do conhecimento, os quais a resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998 aponta em seu artigo 6º como parâmetro curricular (BRASIL, 1998, p.2) para o ensino médio.

Art. 6º Os princípios pedagógicos da Identidade, Diversidade e Autonomia, da Interdisciplinaridade e da Contextualização, serão adotados como estruturadores dos currículos do ensino médio.

Na Fase 3 à formação de um grupo único e o uso da dialética propiciou discussões acaloradas validando a construção de novos significados como afirma Martins et al; 2006:

As interações sociais na perspectiva sócio-histórica permitem pensar um ser humano em constante construção e transformação que, mediante as interações sociais, conquista e confere novos significados e olhares para a vida em sociedade e os acordos grupais.

O conflito de ideias e posições antagônicas favoreceu momentos de grandes reflexões por parte do pesquisador mediador. Dentre eles, um determinado pesquisado

demonstrou completa insatisfação em relação ao projeto final proposto democraticamente, alterando o humor e tom de voz por três vezes consecutivas, apresentando agressividade, intemperança e impaciência e falta de argumentos nas negociações. Esse comportamento favoreceu um desconforto generalizado no grupo e, de certa forma, uma quebra no rendimento reflexivo sobre o momento vivenciado.

O conteúdo polímero, que despontou na Fase 2, norteou e deu forma ao projeto final na fase 3, que foi uma junção dos dois projetos e abdicação de algumas abordagens definidas inicialmente pelo grupo. A interdisciplinaridade nesse caso está sendo representada somente como interação entre Química e Biologia (**figura 23**). Essa atividade demonstra a complexidade defendida por Oliveira, 2013, pois o nível relações interpessoais foi crescendo significativamente e as significâncias subjetivas afloraram vertiginosamente.

Observa-se no trecho abaixo que o grupo acredita na possibilidade de educação química e interdisciplinar a partir da exposição científica. Mais não argumenta sobre a afirmativa.

Figura 23– Fase 3 Grupo único proposição do projeto interdisciplinar na fase 3

Fase 03	Grupo único (todos os participantes)	→ DESCARTE CONSCIENTE
Possível projeto interdisciplinar e seus desdobramentos químicos		
<p><i>Polímeros Naturais e Artificiais: produção de polímeros sintéticos, consumo consciente, biomassa, aplicações no cotidiano.</i></p>		
<p>É possível aprender, refletir, consolidar, criar e ensinar química interdisciplinarmente usando a exposição científica?</p>		
<p><i>Sim.</i></p>		

Fonte: O autor (2017).

Entretanto no Fluxograma 3 (**Figura 24**), que apresenta a participação do grupo B, observa-se um grupo bem diversificado multidisciplinarmente, contando inclusive com a participação de professores da área de Humanas. Na fase 1 tiveram acesso a exposição, porém descreveram a utilização de somente um banner e conseguiram assimilar conceitos nas disciplinas química, física e biologia. As anotações foram bem escassas na proposição de um projeto único, mas a dialogicidade foi intensa. Os pesquisados tomaram o espaço geográfico e social da escola como fator dominante. Nas discussões alguns defendiam que o uso da exposição deveria ser voltado para os alunos e não para eles, volta e meia caíam sempre na visão que tem dos alunos e a necessidade dele frente ao processo ensino aprendizagem. No

entanto, era inerente a dificuldade de relacionar as disciplinas e propor um projeto interdisciplinar. A essa afirmação notamos que os que mais reclamavam durante o processo foram os que mais se distraíam com diálogos paralelos, fora do contexto proposto. Dentre os grupos, são os mais experientes na profissão.

Figura 24– Grupo B, descrevendo os conceitos apresentados a trajetória da livre visualização da mostra química no cotidiano

**Fase 01** Grupo único

Banners: Ouro Negro( ), Combustíveis Menos Poluentes( ), Solo Mais Férteis( ), Sabor com Saúde( ), Patrimônio do Planeta( ), As Leis da Atração( ), Aldeia Global( ), A Caminho do Futuro( ), Protegendo o Ambiente( ).

Quais os conceitos químicos, físicos, biológicos percebidos?

*Químicos: manejo de partículas minúsculas, físicos: produção de circuitos e dispositivos eletrônicos; biológicos: facilidade de obter elementos a partir de outros menores.*

Como relacionar com as demais disciplinas da Ciência da Natureza como de um projeto único e interdisciplinar?

*no que tange ao estudo molecular.*

↓

**Fase 02** Grupos \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

Síntese da aplicação dos conceitos observados visando um projeto interdisciplinar

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

↓

**Fase 03** Grupo único (todos os participantes)

Possível projeto interdisciplinar e seus desdobramentos químicos

*A Geometria das moléculas – uma perspectiva do estudo do formato das moléculas.*

É possível aprender, refletir, consolidar, criar e ensinar química interdisciplinarmente usando a exposição científica?

*sem dúvida, pois que desta forma o educando percebe como a ciência utiliza uma linguagem inerente à mesma.*

Fonte: O autor (2017).

Na Fase 3 o projeto proposto trouxe uma visão multidisciplinar voltada para a matemática com justaposição dessa disciplina em relação as demais. O grupo B, acreditou no uso das exposições e sua influência positiva no ensino químico interdisciplinar, reiterando o uso desses artifícios devido a capacidade linguística e peculiar que ela apresenta aos seus usuários. Segundo o Cazelli, 2005, é de fundamental importância para a significação e educação científica.

#### 4.7 Avaliação dos pesquisados em relação às estratégias para o ensino de química apresentados na ação formativa

A **Tabela 7** ilustra o perfil da visão dos pesquisados sobre as estratégias utilizadas.

Tabela 7– Visão dos professores sobre as estratégias utilizadas

Afirmativas	Ranking Médio			Média Geral
	A	B	C	
13. O custo benefício das ferramentas apresentadas nesse curso de formação é bom	4,32	4,34	4,88	<b>4,51</b>
14. Os materiais confeccionados são facilmente reproduzíveis	4,41	3,25	4,62	<b>4,09</b>
15. A experimentação é a ferramenta que pode contribuir efetivamente no processo aprendizagem	4,82	4,51	4,99	<b>4,77</b>
16. A visita guiada é a ferramenta que pode contribuir efetivamente no processo de aprendizagem	4,77	3,75	4,99	<b>4,50</b>
17. A mostra é a ferramenta que pode contribuir efetivamente no processo aprendizagem	4,55	4,25	4,88	<b>4,56</b>
18. O tempo de duração do curso foi bom	4,55	4,25	4,88	<b>4,56</b>
19. Ao final da ação formativa consegui relacionar o conhecimento da disciplina que leciono com o conhecimento químico que possuía anteriormente e isso pode facilitar no processo de aprendizagem dos meus alunos	4,41	3,75	4,62	<b>4,26</b>

Fonte: O autor (2017).

O professorado considerou as ferramentas com custo benefício acessível (afirmativa 13) e reproduzível com facilidade (afirmativa 14). Se compararmos a acessibilidade financeira e a reprodução dos materiais há o decréscimo de 9,66% no MGE, o que se torna válido a possível reprodução e a aplicação das ferramentas apresentadas e utilizadas. No entanto, é bom recordar que mesmo o investimento sendo baixo não é de responsabilidade do professorado. As ferramentas utilizadas em sua maior parte, com exceção da oficina de perfumes, podem ser confeccionadas pelos alunos, ocasionando a consciência ambiental e econômica.

A afirmativa 15 refere-se à experimentação como pratica experimental, interação sujeito-objeto. O professorado afirma ser mais importante dentre todas, tal fato pode ser atribuído ao manejo desses experimentos em ambiente escolar. Galiuzzi, 2001, defende o uso de experimentações como parte preponderante de constante estudo na formação do professorado que pretende ensinar Ciências, já que o professorado acredita que a melhoria do ensino de ciências depende das atividades experimentais.

As atividades experimentais, embora aconteçam pouco nas salas de aula, são apontadas como a solução que precisaria ser implementada para a tão esperada melhoria no ensino de Ciências (GIL-PÉREZ et al; 1999).

A visita guiada e mediada, que abrangeu o conceito de experimentação como foco de experiências vividas e compartilhadas pelos sujeitos em sociedade, propiciou aos expectadores uma efetiva interação sujeito-objeto e sociedade, deixando de ser uma prática puramente experimental na tentativa de explicar e comprovar determinados conceitos corroborando com os estudos de Martins et al,2006.

As oficinas que proporcionam o saber fazer, as exposições audiovisuais autoexplicativas, assim como o ambiente onde ocorreu a visita (afirmativa 16) mediadas através do pesquisador, apresentou a MGE 4,50, com o grupo B mostrando o menor MGE, 3,75. Isso indica que neste ponto pode ser levado em consideração a parte Química experimental voltada para a multidisciplinaridade, e dentre eles só tinha um professor de Química, que em muitos momentos sentia dificuldade de relacionar os experimentos observados com o conhecimento químico que possuía.

O grupo C, também possuidor de um único professor de Química, exprimiu o maior valor da MGE, 4,99. Tal professor também tinha dificuldade na observação e na abordagem de alguns experimentos. Mas o grupo C conseguia ou enxergou a multidisciplinaridade envolvida nos experimentos e os analisaram segundo sua ótica específica. No uso da mostra científica de igual modo mediada, descrita na afirmativa 17, aponta índice de satisfação MGE 4,56. Ambas as médias gerais das afirmativas 16 e 17 se equiparam ou se aproximam, implicando que a mediação é válida como forte fator no processo ensino aprendizagem.

Na questão 19 obteve-se o MGE 4,26 demonstrando que o curso foi favorável à conexão entre o conhecimento específico do professorado e o conhecimento químico adquirido anteriormente, favorecendo, portanto, a multidisciplinaridade e/ou a interdisciplinaridade, o que, segundo o PCNEM, aponta na resolução CNE/98, a possibilidade de melhoria no entendimento e compreensão de fenômenos gerais e específicos por parte dos discentes, corroborando para o processo ensino aprendizagem mais efetivo:

Vários dos artigos daquela Resolução são dedicados a orientar o aprendizado para uma maior contextualização, uma efetiva interdisciplinaridade e uma formação humana mais ampla, não só técnica, já recomendando uma maior relação entre teoria e prática no próprio processo de aprendizado. (PCNEM 2000, p.98)

Com o menor RM, 3,75, o grupo B apontou que a ação formativa foi positiva. No entanto, sabe-se que nesse grupo os profissionais possuíam um alto índice de tempo na docência e, aparentemente, tinham mais contato direto com os alunos. Devido a esse tempo na função de professor alguns defenderam que a ação deveria ser direcionada aos alunos e não ao professorado, como afirmou um dos participantes: ‘esse curso deveria ser voltado

***diretamente para os alunos assim eles poderiam aproveitar mais'*** De maneira peculiar, e intrigante, o grupo A, composto essencialmente de professores e futuros professores em Química, refletiu seu pensamento com RM 4,41. Embora não seja um valor ruim, é numericamente abaixo do grupo C que é multidisciplinar, o que proporciona ao pesquisador um repensar sobre a ação desenvolvida e o Ensino de Química.

O tempo no qual a ação foi desenvolvida (afirmativa 18) foi apontado como bom, onde a MGE 4,56 foi mostrada, mesmo sendo dividido em dois dias e em locais diferentes. Todavia o grupo B apresentou o menor RM, dentre os grupos indicando (4,25), que o tempo pode ser melhorado.

#### **4.8 Influências das ferramentas aplicadas a ação formativa em relação aos docentes**

A **Tabela 8** mostra a visão dos pesquisados sobre a aplicação das ferramentas no seu ambiente de trabalho e sua interpretação em relação à toda ação formativa em que participaram, pois, o professorado, é o principal agente no processo de sua formação continuada e permanente como também da sua profissionalização. Imbernón, 2009, defende e propõe em uma reestruturação moral, intelectual e profissional por parte do professorado para que assumam a posição de ator principal em seu processo trabalhista e formativo:

O objetivo dessa reestruturação deveria ser ressituá-lo o professorado para ser protagonista ativo de sua formação em seu contexto trabalhista, no qual deve combinar as decisões entre o prescrito e o real, aumentar seu autoconceito, as considerações e seu status trabalhista e social. (IMBERNÓN 2009, p.37)

Tal interpretação é admitida pelo pesquisador e valorizada em todo o processo formativo, com o intuito de possibilitar melhorias em futuras intervenções formativas, a partir das estratégias desenvolvidas pelo professorado no seu cotidiano profissional

Tabela 8. Questões subjetivas para coleta de opiniões sobre a influência das ferramentas e posição dos docentes em relação à ação formativa

Perguntas	Respostas	A	B	C	Total	%
As ferramentas apresentadas podem ser facilmente reproduzidas em sala de aula?	ABSTENÇÃO	18	2	2	22	65%
	RESPONDERAM	4	2	6	12	35%
Sugestões e críticas sobre a ação formativa apresentada	ABSTENÇÃO	11	3	5	19	56%
	RESPONDERAM	11	1	3	15	44%

Fonte: O autor (2017)

Observa-se que a abstenção na discussão subjetiva das questões teve um índice que pode considerado alto. A questão aberta sobre a reprodutibilidade das ferramentas no ambiente de trabalho do professorado especifica o local de reprodutibilidade das ferramentas e tiveram 65% de abstenção de respostas. A explicação lógica é a possibilidade de o professorado ter compreendido como se fosse uma questão duplicada, haja visto que a tabela 7 traz a afirmativa 14 que é bem parecida com a questão supracitada, sendo a única diferença a especificidade ambiente de trabalho.

O grupo A teve abstenção de 81,81 %. No entanto, os que responderam em sua maioria fez alusão à condição financeira na reprodução dos materiais para uso em sala. Destacam-se a opinião de dois pesquisados contradizendo o RM 4,36 apresentado na **Tabela 7** e afirmativa 13, o que de fato proporciona a reflexão sobre a posição do professorado em relação a aquisição de investimento na aquisição de materiais, conforme trechos abaixo descritos:

Pesquisado Y: *“sim, mais fica caro comprar as coisas para vários alunos”*

Pesquisado X: *“Facilmente não, pois precisaria de recursos para apresentar aos alunos, mais não impossível”*

O pesquisado Z defende a aplicação da demonstração didática e também a participação direta dos alunos na experimentação, colocando-os como principais atores na construção do conhecimento, fundamentado juntamente com a questão 15 da tabela 7 apresentando alto índice de concordância MGE 4,77 atribuída a essa ferramenta, no processo ensino aprendizagem. De acordo com Wilmo, Ferreira e Hartwig, 2008 relata:

Como estratégia de ensino, a experimentação deve ser problematizadora do conhecimento. É no diálogo da realidade observada, na problematização e reflexão crítica de professores e estudantes, que se faz o conhecimento.

Deixando claro que a construção do conhecimento através da experimentação e não é unicamente da demonstração didática mais com a influência da dialogicidade e interação dos agentes envolvidos promovendo uma aprendizagem significativa. O pesquisado Z ainda explicita a dependência da faixa etária dos alunos, especificando que na sua concepção deveria existir um público idealizado para o manejo de determinados reagentes químicos mesmo sendo praticas alternativas. Trecho descrito abaixo:

Pesquisado Z: “*Dependendo do público (caso não tão jovem), seria possível não só demonstrar visualmente, mas também cada aluno fazer seu experimento, pois as ferramentas para reprodução de perfumes são mais facilmente adquiridas. Com exceção da essência (poderia ser substituída)*”

O grupo B teve 50% de abstenção nesse item. Os que responderam se detiveram a dizer somente sim, porém, um deles, o professor de Matemática, enfatizou a acessibilidade financeira das ferramentas, confirmando o RM 4,34 descrito na **Tabela 7**, afirmativa 13. Trecho citados abaixo: “*Sim, são matérias de baixo custo*”

O grupo C com 25% de abstenção foi o que mais opinou sobre o uso das ferramentas em sala, destacando a opinião do professor conforme trecho: “*Se considerarmos o laboratório uma sala de aula sim*”

Segundo o dicionário online a palavra laboratório é:

1. Local provido de instalações, aparelhagem e produtos necessários a manipulações, exames e experiências efetuados no contexto de pesquisas científicas, de análises médicas, análises de materiais ou de ensino científico e técnico.
2. Atividade que envolve observação, experimentação ou produção num campo de estudo (p.ex., o comportamento animal) ou a prática de determinada arte ou habilidade ou estudo; oficina.

Então, analisando o significado 1 do dicionário, observou-se que o professor de Matemática, provavelmente, tem a ideia de que é mais cômodo o uso das ferramentas em ambientes específicos, e considerando-se o ambiente sala de aula como se assim fosse, então seria aceitável a reprodução das ferramentas. Em contrapartida usando o significado 2, observou-se que o laboratório seria um lugar de observação, experimentação e produção num campo de conhecimento específico (pedagogia). Nesse sentido, portanto, sala de aula pode ser caracterizado como laboratório, pois a atuação do professorado pressupõe atividade de produção de conhecimento.

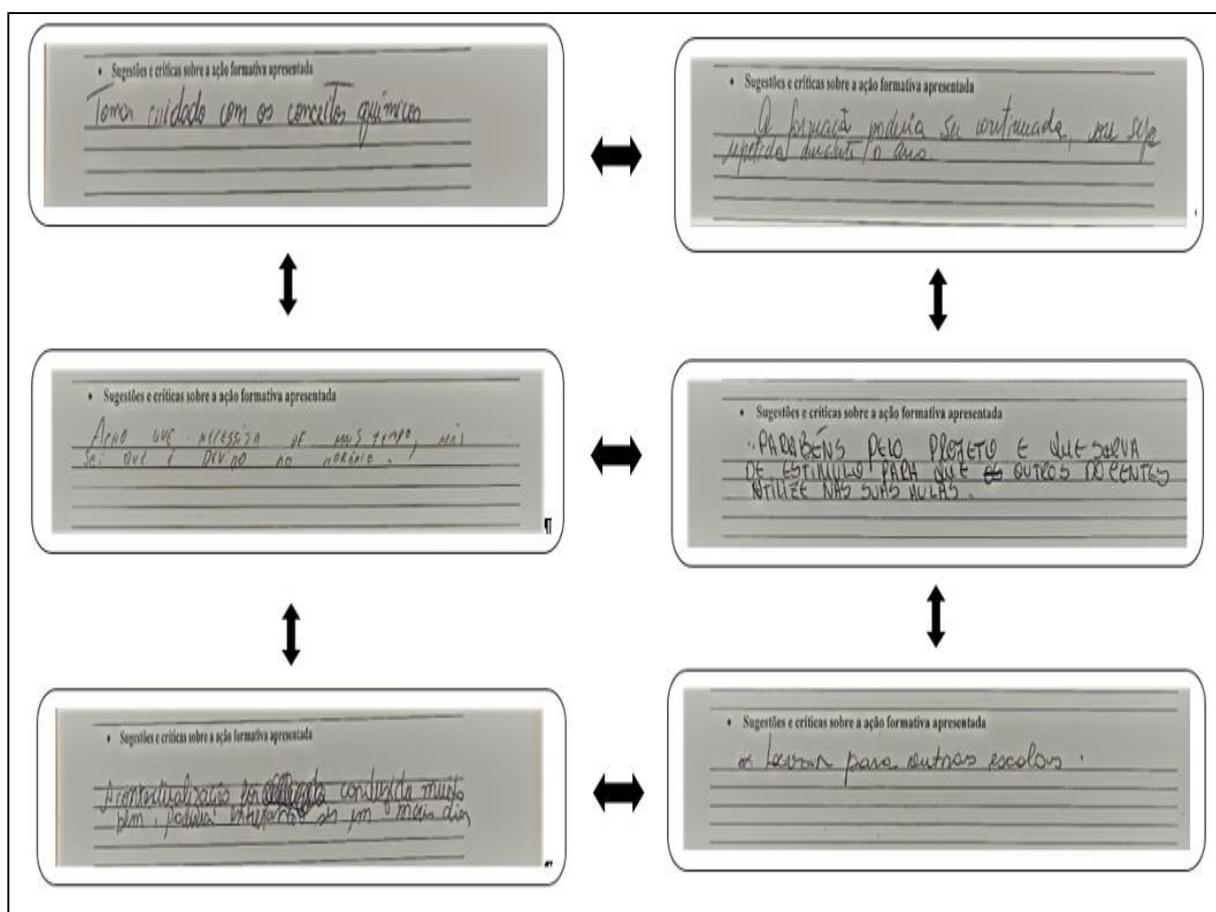
O professor de Química relatou: “*Sim. Os produtos são acessíveis e fáceis de manusear*”, atestando que as ferramentas podem ser reproduzidas em sala, devido à acessibilidade e a facilidade de manuseio dos materiais, conforme trecho abaixo, que se adequa a realidade das escolas e salas de aula. A visualização livre e a visita guiada podem ser feitas através da itinerância de mostras científicas que a Sala de Ciências propõe de forma gratuita às escolas e outras.

A opinião do professor também corrobora com as práticas da sala de ciências. Os experimentos de baixo custo, que fazem parte das mostras, podem ser facilmente reproduzidos e facilitam o entendimento científico, conseqüentemente, favorecendo ao processo de aprendizagem do aluno, como é defendido por Valadares *Apud* Novais, Aguiar e Afonso, 2012 discorre:

Desse modo, viabilizar experimentos que sejam financeira e operacionalmente acessíveis à realidade das escolas brasileiras é uma necessidade pungente, e o uso de experimentos simples relacionados ao cotidiano favorece a inculturação nos alunos de uma atitude crítica e empreendedora, já que estes passam a entender que a ciência faz parte do dia a dia (VALADARES, 2001).

#### 4.9 Sugestões e Críticas Descritas a Ação Formativa

O índice de abstenção de 56% (Tabela 8) para sugestões e críticas proporcionou ao pesquisador um olhar especial à introspecção do professorado sobre sua formação, ou ainda pode trazer ambiguidades no trato dessas informações. Pode-se, no entanto, indicar que os docentes omitiram algumas informações sobre a ação formativa conforme descrito nos trechos abaixo:



As opiniões do professorado pressupõe uma avaliação técnica desde a estrutura interna da ação, partindo da observância relacionada a aplicabilidade dos conceitos percebidos pelo professorado e seu entrelaçamento contextual ao momento social vivido, como também o fator, tempo de realização, que embora tenha sido julgada pela maioria como bom (MGE 4,56, tabela 7, questão 18) é apontado como insuficiente através de alguns relatos orais descritos por componentes de distintos grupos: *professor H do grupo A : é pouco tempo para raciocinarmos e chegarmos a proposição de um projeto Interdisciplinar (fala referente ao primeiro momento); professor J do grupo C: é muita coisa pra se vê em pouco tempo (fala referente ao segundo momento).*

A relevância da ação para o professorado é descrita pelo anseio de um dos pesquisados, ao sugerir que a ação tenha cunho progressivo no período anual. Como também através do poderio motivacional proporcionado por tal iniciativa, resultando na possibilidade de extensão da iniciativa para outras escolas.

Assim, pode-se inferir que a sala SESC Ciência, através do contato direto com professores e futuros professores pode propor momentos vivenciais para o melhoramento da prática docente em Química.

## 5. CONCLUSÃO

O uso de exposições científicas interativas do Projeto SESC Ciência, associada à didática museu favorece a formação de professores e propicia um novo olhar sobre o ensino de Ciências, em especial o de Química. A pesquisa apresentou a necessidade de divulgação e uso de espaços não formais de educação no fortalecimento do ensino e da aprendizagem.

As metodologias aplicadas a Ação Formativa nos professores foram capazes de desenvolver possibilidades de se trabalhar o conteúdo de Química em sua diversidade de interesses.

A interdisciplinaridade, condição principal para a pesquisa, foi demonstrada e compreendida pelos pesquisados através da reflexão e do contato social entre os pesquisados e os pesquisadores durante toda ação formativa, fato que possibilitou variadas conexões entre as disciplinas da área de Ciência da Natureza e Matemática.

Qualitativamente, em média 85% dos participantes da pesquisa conseguiram fazer uma reflexão sobre a importância de procurar outras fontes didáticas fora do ambiente escolar, como o ambiente não formal para muitos era o primeiro contato, pode salientar que os mesmos admitem e colaboram para a divulgação de espaços de Ciências que favoreçam não só a sua prática docente, mas a sua formação cidadã.

A Sala de Ciências do SESC deve ser utilizada como ferramenta didática na formação inicial e continuada dos professores de todas as áreas do conhecimento em destaque para os de Química, pois além de proporcionar a divulgação da Ciência, foi capaz de promover nos participantes da pesquisa uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas e, principalmente, sendo capaz de valorizar as competências e habilidades de futuras práticas docentes.

## REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, Sarita. **Divulgação Científica**: informação científica para a cidadania? *Ciência da Informação*, Brasília, 25(3): 396-404, 1996.
- ALMEIDA, ADRIANA MORTARA. 2005. **O contexto do visitante na experiência museal: semelhanças e diferenças entre museus de Ciência e de arte**. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.12 (suplemento): p. 31-53.
- ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. 191p.
- ALMEIDA, MIGUEL OSÓRIO DE. 2002. **A vulgarização do saber**. P. 65 – 72. In: MASSARANI, LUISA; MOREIRA, ILDEU DE CASTRO e FATIMA BRITO (Org.). 2002. *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura. 232 p.
- AMARAL, IVAN AMOROSINO DO. **Programas e Ações de Formação Docente em Educação Ambiental**. In: TAGLIEBER, J.E. e GUERRA, A.F.S. (Orgs.). *Pesquisas em Educação Ambiental: Pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental*. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2004. p. 145-167. Disponível em: <[http://www.fe.unicamp.br/formar/pag\\_producao.htm](http://www.fe.unicamp.br/formar/pag_producao.htm). Acesso em 10 abril. 2017.
- ARANTES, V. A. **Educação formal e não formal**. São Paulo: Summus, 2008.
- ANDRÉ, M. et al; **Estado da Arte da formação de professores no Brasil**. *Educação & Sociedade*, ano XX, nº 68, p. 301-309, dez. 1999. Disponível em: Acesso em 08 set. 2008.
- BENTO, Sílvio F. V.; REZENDE, Claudia M., **Manual da exposição A química no cotidiano**, 2011.
- BERALTO, Claire C.; RAMOS, Lobato.; SEBILIA, Andres S.C. **Ações do Sesc em Exposições Itinerantes e Salas De ciências e Reflexões sobre divulgação científica 2016**.
- BONZANINI, TAITIÂNÝ KÁRITA e BASTOS, FERNANDO. 2009. **Formação continuada de professores de ciências**: algumas reflexões. In: VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências*. <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/644.pdf>. Acesso em: 30.março.2017.
- BOTT, VALERIE. 2001. **Planejamento de Exposições/Museums and Galleries Commission**; tradução de Maria Luiza Pacheco Fernandes – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Vitae, 2001. – (Série Museologia, 2).
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM)**. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.1998
- BRASIL. ME. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação – Educação Básica, 2006.

BRASIL. RESOLUÇÃO CEB Nº 3, DE 26 DE JUNHO DE 1998. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.**

BRASIL. 1999. Secretaria de Educação Fundamental. Referenciais para formação de professores. Brasília: MEC/SEF. 154 p. BRASIL. Ministério da Educação. 2002. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação

BUENO, Wilson da Costa. **Jornalismo científico no Brasil: compromissos de uma prática dependente.** 1985. Tese (Doutorado) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

CAMPOS, R. I.; VASCONCELOS, H. L.; RIBEIRO, S. P.; NEVES, F. S. e SOARES, J. P. 2006. Relationship between tree size and insect assemblages associated with *Anadenanthera macrocarpa*. **Ecography** **29(3):442-450.**

CAMPOS, LUCIANA MARIA LUNARDI, BORTOLOTO, T.M. e FELICIO, A.K.C. 2002. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia.** Uma proposta para favorecer a aprendizagem. <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em 14/03/2017.

CANDAU, V. M. e KOFF, A. M. (2006) Conversas com.... Sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural. **Educação e Sociedade**, v.27, n.95.

CANDAU, V. M. (2009a) **Multiculturalismo, Direitos Humanos e Educação: a tensão entre igualdade e diferença.** GECEC. Departamento de Educação, PUC-Rio/CNPq. (relatório final da pesquisa).

CARVALHO, R.; IAMAMOTO, M. V. **Relações sociais e Serviço Social no Brasil: esboço de uma interpretação histórico-metodológica.** São Paulo: Cortez; Lima: Celats, 1988.

CARVALHO, R.E. **Removendo barreiras para a aprendizagem. Educação inclusiva.** 3 ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

CAZELLI, Sibeles. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?** 2005. [s.f.]. Tese (doutorado). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CAZELLI, S.; VALENTE, M. E.; GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; FRANCO, C. A **relação museu-escola: avanços e desafios na (re)construção do conceito de museu.** In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 21ª, 1998, Caxambu. Atas... Caxambu, Anped, 1998

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação.** Ijuí: Editora Unijuí. 3ªed. 2003.

DUARTE, Jorge.(2004) **Da Divulgação Científica à Comunicação.** Disponível em: [http://www.abjc.org.br/artigos/art\\_241103.htm](http://www.abjc.org.br/artigos/art_241103.htm). Acesso em: 14 abril. 2017.

EXPERIMENTO GARRAFA AZUL, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=csK3dsocRw>. Acessado em 10/01/2017

FALCÃO, D. **Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciência**. Dissertação de Mestrado em Educação, Gestão e Difusão em Biociências. Departamento de Bioquímica Médica do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ, Rio de Janeiro 1999b.

FALCÃO, D.; GOUVÊA, G.; CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; COLINVAUX, D.; KRAPAS, S.; ALVES, F. **Aprendizagem em museus de ciência e tecnologia sob o enfoque dos modelos mentais**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VI, 1998, Florianópolis. Atas. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. 1 CD-ROM.

FALK, J. e DIERKING, L. D. *Lessons Without Limit – how free-choice learning is transforming education*. Altamira Press, California, 2002.

FARIA, A. R. 1995. **O desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget**. Ed. Ática, 3º edição.

FAUSTO, Carlos (2002). **Entre ciência e educação**. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro & BRITO, Fátima (orgs.) (2002). *Ciência e público – caminhos da divulgação científica no Brasil*. Série Terra Incógnita. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ.

FERNANDES, D. **Avaliação das aprendizagens: desafios às teorias, práticas e políticas**. Cacém: Texto Editores, 2005. \_\_\_\_\_. Notes on the need for a theory of formative assessment. In:

FERNÁNDEZ, F. S. El aprendizaje fuera de la escuela – Tradición del pasado y desafío para el futuro. Madri: **Ediciones Académicas**. 2006.

FENSHAM, P. School science and public understanding of science. **International Journal of Science Education**, v.21, n.7, p.755-763, 1999.

FOUREZ G., “Fondements épistémologiques pour l’interdisciplinarité” in Lenoir Y. Rey B. e Fazenda I. eds., **Les fondements de l’interdisciplinarité dans la formation à l’enseignement**, Ed. du CRP, Sherbrooke, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**, 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREITAS, DENISE DE & VILLANI, ALBERTO. 2002. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7\\_n3\\_a3.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a3.htm). Acesso em 14. fev. 2017.

GALIAZZI, Maria C.; ROCHA, Jusseli M.B.; SCHMITZ, Luiz C. SOUZA, Moacir L.; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio. Objetivos das atividades experimentais no Ensino médio: a pesquisa coletiva como Modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001

GARCIA, V. A. Um sobrevôo: o conceito de educação não-formal. In: PARK, M. B & FERNANDES, R. S. **Educação Não-Formal – Contextos, percursos e sujeitos**. Campinas: Unicamp/CMU, Editora Setembro. 2005.

GARRUTTI, Érica A.; SANTOS, Simone R.; a interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n. 2, 2004.

GASPAR, Alberto. **Museus e Centros de Ciências – conceituação e proposta de um referencial teórico**. 1993. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: Unesco, 2009.

GERMANO, Marcelo Gomes. Popularização da Ciência como Ação Cultural Libertadora. Recife: **Anais do V Colóquio Internacional Paulo Freire**, 1-18, 2005.

GONZÁLEZ, ANA CAROLINA DE SOUZA. 2011. **A atuação de mediadores em Museus de Ciência: análise das suas percepções sobre o trabalho desenvolvido**. Trabalho de conclusão de curso - Programa de Pós-graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, orientado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Goldbach.

GONZÁLEZ, ANA CAROLINA DE SOUZA & SEBILIA, ANDRES SALOMON COHEN. 2012a. **Guia de Implantação e Gestão das Salas de Ciências – Projeto Sesc Ciência**. Sesc, Departamento Nacional. 65 p.

GONZÁLEZ, ANA CAROLINA SOUZA; SEBILIA, ANDRES SALOMON COHEN & WITER, ANDRÉ SOUTO. 2012b. **A videoconferência na formação continuada das equipes que trabalham nas Salas de Ciências do Projeto Sesc Ciência: o diálogo simultâneo com todas as regiões do país**. p: 14 – 20. Mediação de linguagens nas Salas de Ciências. Educação em Rede, volume 2. Serviço Social do Comércio – Sesc.

GONZÁLEZ, ANA CAROLINA SOUZA & SEBILIA, ANDRES SALOMON COHEN. 2012b. **Os mediadores das Salas de Ciências do Projeto Sesc Ciência: formação inicial e expectativa de atuação**. p: 82 – 90. Mediação de linguagens nas Salas de Ciências. Educação em Rede, volume 2. Serviço Social do Comércio – Sesc.

GOUVEIA, V. V. (2003). A natureza motivacional dos valores humanos: evidências acerca de uma nova tipologia. **Estudos de Psicologia**, 8, 431-443.

GIL – PÉREZ, Daniel et alli. Tiene Sentido Seguir Distinguiendo entre Aprendizaje de Conceptos, Resolución de Problemas de Lápiz y Papel y Realización de Prácticas de Laboratorio? **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 17, n.2 , pp.311-20,1999.

HOOPER-GREENHILL, E. Education, communications and interpretations: towards a critical pedagogy in museums. In: \_\_\_\_\_. **The Educational Role of the Museum. Second edition**. London: Routledge, 1999a.

\_\_\_\_\_. **Museum education: past, present and future**. In: ZAVALA, L.; MILES, R. Towards the museum of the future. New European perspectives. London: Routledge, 1999b, p.133-146.

HOUAISS, Dicionário online da Língua Portuguesa  
<https://www.dicio.com.br/houaiss/> acesso em 15/04/2017

IMBERNÓN, Francisco. Formação permanente do professorado novas tendências. **Editora Cortez**, fevereiro de 2013.

JACOBUCCI, D. F. C. **A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil**. 2006. Tese de Doutorado - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão, Uberlândia, v.7, 2008.

JENKINS, E. W. School science, citizenship and the public understanding of science. **International Journal of Science Education**, v.21, n.7, p.703-710, 1999.

KRASILCHIK, MYRIAM. 1987. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 80p.

LEMOS, Claudia T.G. Interacionismo e aquisição de linguagem. **Revista 1986 revista D.E.L.T.A.** vol.2 n° 2 1986 (231-248)

LEWENSTEIN, B. V. Models of public communication of science and technology. Version 16, June 2003. Disponível em: Acessado em: novembro de 2016

LOUREIRO, José Mauro Matheus. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, 32 (1): 88-95, 2003.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MALUCELLI, VERA MARIA BRITO. 2007. **Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade**. Estud. Biol. jan/mar, 29(66):113-116.

MARANDINO, M. et al. Estudo do processo de transposição museográfica em exposições 2005 do MAST. In: **Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro, Ed. Access e Faperj.

MARANDINO, M. **O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de 2009 construção do discurso expositivo**. Tese de doutoramento, São Paulo, Universidade de São Paulo.

MARANDINO, M. **O Conhecimento Biológico nas Exposições dos Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**. 2001. Doutorado. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo, FE/USP, Brasil. São Paulo. 2001.

MARANDINO, M.; IANELLI, Isabela. Modelos de educação em ciências em museus: análise da visita orientada. **Rev. Ensaio** | Belo Horizonte | v. 14 | n. 01 | p.17-33 | jan-abr | 2012.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R.V.M.; CHELINI, M. J.; BIZERRA, A.F.; GARCIA, V. A. R.; MARTINS, L.C.; LOURENÇO, M.F.; FERNANDES, J.A.; FLORENTINO, H.A.A. Educação Não-formal e Divulgação Científica: o que pensa quem faz? In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC**. 2004.

MARANDINO, M. **Perspectivas da Pesquisa Educacional em Museus de Ciências**. In: SANTOS, F.M.T.; GREGA, I.M. (Org.). A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. Ijuí, v. 1, p. 89-122, 2006.

MARANDINO, M. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). Reinventar a escola. 3. ed. Petrópolis, RJ: **Vozes**, p. 189-220, 2000.

\_\_\_\_\_. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência & Educação**. v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002.

\_\_\_\_\_. Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de museus de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 1, p. 103-120, 2003.

MARANDINO, M. **Interfaces na relação museu-escola**. Caderno Catarinense de Física, v. 18, n. 1, p. 85 - 100, abr., 2001.

MARANDINO, M. Da Ciência Biologia ao Ensino e Biologia nos Espaços Formal e Não-Formal. In: Selles et al. **Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 02**. Niterói, 2003.

\_\_\_\_\_. **Museus de Ciências como espaços de educação**. In: FIGUEIREDO, B. G. & VIDAL, D. G. (org.). Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna. Belo Horizonte: Argumentum; Brasília: CNPq, p. 165 - 175, 2005.

\_\_\_\_\_. **O mediador na educação não formal**: algumas reflexões. In: Cadernos do Museu da Vida: o formal e o não formal na dimensão educativa do museu. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Museu de astronomia e Ciências Afins, p. 26 - 31, 2001/2002.

MARIN, A. J. **Formação de professores: novas identidades, consciência e subjetividade**. In: Concepções e práticas de formação de professores – diferentes olhares. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p.57-73

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

MARTINS, João C. Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo. Disponível em < [www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_28\\_p111-122\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf)>. Acesso em 20/04/2017

MASSARANI, Luisa. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20**. 1998. Dissertação (Mestrado) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC) – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP), DIRETORIA DE ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS. 2009. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007**. Brasília, 68 P.

MOURA, DACIO GUIMARAES DE. 1995. **Feiras de Ciências: necessidade de novas diretrizes**. Presença Pedagógica, Editora Dimensão, Belo Horizonte, Nº. 6, Nov.Dez.

MORAN, JOSÉ MANUEL. 2012. O vídeo na sala de aula. Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr  
<http://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/6687>. Acesso em: 26. abril. 2017.

MOREIRA, Ildeu C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, abr./set. 2006.

MORIN, EDGAR. 2003. Para sair do Século XX. 30 ed. Rio de Janeiro: **Nova Fronteira**, 364 P.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. A Comunicação Científica e o Movimento de Livre Acesso ao Conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, 35(2): 27-38, 2006.

NOVAES, Fábio J.M.; Daniel L. M. de AGUIAR, Daniel L. M.; BARRETO, Milena B.; AFONSO, Júlio C. Atividades Experimentais Simples para o Entendimento de Conceitos de Cinética Enzimática: Solanum tuberosum – Uma Alternativa Versátil. **Revista química nova escola nova** vol. 35, nº 1, p. 27-33, fevereiro 2013.

NÓVOA, António. (org.). **Profissão Professor**. Porto: Editora Porto, 1999.

OLIVEIRA e colaboradores. **Formação de professores: estratégias inovadoras no ensino de Ciências e Matemática** / Maria Marly de Oliveira, org. –Recife : UFRPE, 2012. 263 p. : il. – (Série Formação de Professores, n. 3)

O SEGREDO DA ÁGUA QUE PEGA FOGO. Disponível em  
<https://www.youtube.com/watch?v=7pH-vKsDBr0>. Acesso em 10/01/201z

PIAGET, JEAN. 1977. **O desenvolvimento do pensamento** – equilíbrio das estruturas cognitivas. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

PISA – Programme for International Student Assessment. 2003. **Conceitos Fundamentais em Jogo na Avaliação de Literacia Matemática**. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, Portugal, Ministério da Educação – Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE), maio de 2004. 108 p.

PISA – Programme for International Student Assessment. 2006. **Competências e letramento em Ciências. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico**. Portugal, Ministério da Educação – Gabinete de Avaliação Educacional

(GAVE), 50 p.

[http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2017/letramento\\_cientifico.pdf](http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2017/letramento_cientifico.pdf). Acesso em: 11. abril. 2017.

QUEIROZ, G. **Os saberes da mediação na educação em museus de ciências e suas relações com o contexto escolar**. Rio de Janeiro: MAST, 2003. 15 p. (Projeto de Pesquisa em andamento, com financiamento da FAPERJ)

RODRIGUES, Luís. **Psicologia**, 2º volume. Plátano Editora, Abril 2001, 1ª Edição

RUIZ, Antônio I.; Formação continuada e em áreas específicas A proposta do Sistema Nacional Público **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 149-160, jan./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.esforce.org.br>>

SANCHIS, Isabelle P.; Miguel MAHFOUD, Miguel. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Ciências & Cognição** 2007; Vol 12: 165-177 <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 20/04/2017.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>

SCHÖN, Donald A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, António (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

\_\_\_\_\_, **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHNETZLER, R. P. **O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação**. In: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R.M.R. (Org.) Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. CAPES/UNIMEP, 2000.

SESC. 2.000 **Proposta Pedagógica do Projeto Sesc Ciência**. Sesc Departamento Nacional, 82 p.

SESC. Departamento Nacional. 2009. **Modelo Programa Especial de Bolsas de Estágio: módulo de orientação para implantação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro.

SESC. 2012. **O Sesc e a Questão Ambiental**.

<http://www.sescpantanal.com.br/view.php?l=br&idc=59&sidc=58>. Acesso em: 01. jan. 2017.

SILVA, DELCIO BARROS DA. 2012. A interdisciplinaridade ao alcance da escola. [http://www.ufsm.br/lec/01\\_01/DelcioLC5.htm](http://www.ufsm.br/lec/01_01/DelcioLC5.htm). Acesso em: 7. abril. 2017

SOARES, C. T. S. e SILVA, A. M. M. O museu de ciências e tecnologia da PUC RS: **avaliação do perfil dos professores visitantes**. XI Reunión de La Red Popularización de La Ciencia y La Tecnología em América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y V Taller “Ciência, Comunicación y Sociedad”. Montevideo, Uruguai, maio, 2009.

SOUZA, Sizelândia M.S.; SALES, Sheila C. F. Formação de professores numa perspectiva interdisciplinar. **Anais da XVII Semana Acadêmica de Ensino**, Pesquisa e Extensão – Universidade e Comunidade: em busca da transformação social v.1, nº. 1, 2016. ISSN – 2448-1319.

UFC – centro de ciências departamento de química orgânica e inorgânica. Programa de disciplina: ce0863 – **prática de ensino de química**. Disponível em <http://www.quimica.ufc.br/?q=node/34>. Acesso em 14/04/2017.

VALADARES, E.C. 2001. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química Nova** esc. V.13, 38-40.

VALENTE, Beatriz Simões. **Tecnologias aeróbias no tratamento de resíduos da produção animal**: compostagem e vermicompostagem. 2003. 102f. Tese de 59 Doutorado em Ciências (Produção Animal) - Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas

VEIGA, Alencastro P. (org.); CASTANHO, Maria E.; SOUZA, Maria L.R.; FELTRAN, Regina C. S.; ARAÚJO, José C. S.; AZAMBUJA, Jorcelina Q.; LOPES, Antônia O.; FELTAN, Antônia. **Técnicas de ensino; por que não?**. 19ª Edição, Papirus editora.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L. e DIAS, M. Espaços Não-Formais de Ensino e o Currículo de Ciências. **Ciência & Cultura**. v.57, n.4, Out/Dez. p.21-23. 2005.

VIEIRA, Kelmara M.; DALMORO, Marlon. **Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados?** XXXII Encontro da ANPAD, rio de janeiro/6 a 10 de setembro de 2008

VYGOTSKY, L. S. 1989. **O papel do brinquedo no desenvolvimento**. In: A formação social da mente. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 168p. p.106-118.

WILMO E. Francisco Jr.; FERREIRA, Luiz H.; Dácio Rodney HARTWIG, Dácio R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química nova na escola** nº 30, novembro 2008

**APÊNDICE A**  
FICHA AVALIATIVA CHD



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



**Fase 01**

Grupo \_\_\_\_\_

*Banners*

Ouro Negro( ) Combustíveis Menos Poluentes( ) Solo Mais Férteis( ) Sabor com Saúde( )  
Patrimônio do Planeta( ) As Leis da Atração( ) Aldeia Global( ) A Caminho do Futuro( )  
Protegendo o Ambiente( )

Conceitos químicos, físicos, biológicos percebidos.

---



---



---

Como ligar com outras disciplinas da área de ciência da natureza em busca de um projeto único e interdisciplinar?

---



---



---

**Fase 02**

Grupos \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

Síntese da aplicação dos conceitos observados visando um projeto interdisciplinar.

---



---



---

**Fase 03**

Grupo único (todos os participantes)

Possível projeto interdisciplinar e seus desdobramentos químicos.

---



---



---

É possível aprender, refletir, consolidar, criar e ensinar química interdisciplinarmente usando a exposição científica?

---



---



---



---

**APÊNDICE B**  
QUESTIONÁRIO AVALITIVO SOBRE A AÇÃO FORMATIVA



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



**Questionário da pesquisa**

**Informações gerais**

Favor marcar com um **X** somente em uma única resposta que melhor se apresente para você.

**Instituição:** \_\_\_\_\_

**1. Sexo:**

Masculino

Feminino

**2. Faixa de idade:**

Até 25 anos

De 25 a 35 anos

De 35 a 45 anos

De 45 a 60 anos

Acima de 60 anos

**3. Área de Atuação: Disciplina:** \_\_\_\_\_

Pedagogia

Ciências Humanas

Ciências da Natureza

Matemática e suas  
tecnologias

Outra (especifique )  
\_\_\_\_\_

**4. Último curso que você concluiu:**

Doutorado

Mestrado

Especialização

3º grau

2o. grau

Outro(especifique) \_\_\_\_\_

**5. Tempo em que você está na docência:**

1 ano ou menos

mais de 1 a 3 anos

mais de 3 a 5 anos

mais de 5 a 10 anos

mais de 10 anos

**6. Cargo que exerce na instituição:**

Direção

Docência

Coordenação

Analista

Técnico

Graduando

**7. Você é formalmente incentivado a participação de formação em sua área de Graduação?**

Sim

Não

**8. Sua instituição dispõe de atividades formais ou não formais para você compartilhar conhecimento?**

Sim

Não

**9. Você já visitou algum espaço formal de divulgação científica?**

Sim

Não

Especifique qual: \_\_\_\_\_

10. Você já visitou algum espaço não formal de divulgação científica?

Sim

Não

Especifique qual: \_\_\_\_\_

**Circule o número que corresponda ao seu grau de satisfação na escala Likert, quanto às afirmativas no quadro abaixo**

		1 – Discordo	2 – Discordo parcialmente	3 – Concordo	4 - Concordo Parcialmente	5 - Concordo totalmente
01	É importante a formação continuada de professores na sua área específica	1	2	3	4	5
02	Participo de todos os cursos de formação continuada ofertados pela instituição onde trabalho e ,ou, estudo	1	2	3	4	5
03	Os cursos de formação continuada são financeiramente acessíveis	1	2	3	4	5
04	Considero os cursos de formação como tecnicista	1	2	3	4	5
05	É importante a participação de professores nos espaços não formais de divulgação científica	1	2	3	4	5
06	Visito frequentemente locais de divulgação científica	1	2	3	4	5
07	Conheço o programa SESCOiências, e considero relevante o projeto desempenhado	1	2	3	4	5
08	Frequento fóruns, congressos, <i>workshop</i> sobre divulgação científica.	1	2	3	4	5
09	Na minha prática docente utilizo ferramentas como: experimentações, ou mostras, ou visitas a espaços não formais de educação como facilitador no processo de aprendizagem.	1	2	3	4	5
10	Considero importante a pratica experimental para o ensino	1	2	3	4	5
11	O conhecimento químico que possuo foi adquirido teoricamente e pude utilizar no decorrer do curso	1	2	3	4	5
12	Conseguo relacionar a disciplina que leciono com o conhecimento químico por mim adquirido	1	2	3	4	5
13	O custo beneficio das ferramentas apresentadas nesse curso de formação é bom	1	2	3	4	5
14	Os materiais confeccionados são facilmente reproduzíveis	1	2	3	4	5
15	A experimentação é a ferramenta que pode contribuir efetivamente no processo aprendizagem	1	2	3	4	5
16	A visita guiada é a ferramenta que pode contribuir efetivamente no processo aprendizagem	1	2	3	4	5
17	A mostra é a ferramenta que pode contribuir efetivamente no processo aprendizagem	1	2	3	4	5
18	O tempo de duração do curso foi bom	1	2	3	4	5
19	Ao final da ação formativa consegui relacionar o conhecimento da disciplina que leciono com o conhecimento químico que possuía anteriormente e isso pode facilitar no processo de aprendizagem dos meus alunos	1	2	3	4	5

**Descreva sua opinião**

- A s ferramentas apresentadas podem ser facilmente reproduzidas em sala de aula?

- 
- 
- 
- 
- Sugestões e críticas sobre a ação formativa apresentada
- 
- 
- 
- 
- 

Fonte: Elaborado pelo autor

Projeto de Pesquisa: \_\_\_\_\_

Instituição da pesquisa: \_\_\_\_\_

Pesquisador / Orientador: \_\_\_\_\_

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Com vistas ao cumprimento da Resolução 196 de 10 de outubro de 1996, conferida pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, e pela Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, afirmo que consinto participar desta pesquisa envolvendo opiniões e informações. Estou ciente do objetivo geral da mesma e da não-obrigatoriedade da minha participação.

Garante-se que as informações expressas são confidenciais e sigilosas, não ocorrendo identificações nominais. A participação nesta pesquisa é isenta de qualquer tipo de custo ou benefício, e não oferece qualquer tipo de risco. A qualquer momento posso desistir de participar e retirar meu consentimento. Minha recusa não trará nenhum prejuízo à minha relação com a pesquisadora e nem com qualquer setor desta Instituição.

Aceito, segundo o termo abaixo, a utilização destes dados para o Projeto de Pesquisa "Nome da Pesquisa".

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do respondente

**APÊNDICE C**  
**DOCUMENTO ENVIADO ÀS ESCOLAS PARA A PROMOÇÃO DA AÇÃO**  
**FORMATIVA**



Ação formativa: Mostra científica e experimental denominada ‘ **Química no Cotidiano**’.

Estratégia do ensino de química como ferramenta reflexiva e interdisciplinar aplicada na  
formação de professores.

Curso\_ Licenciatura em Química

Aluno\_ Abraão de Matos Feitoza

## 1. INTRODUÇÃO

A mostra científica e experimental “**Química no Cotidiano**” produzida pelo programa SESC Ciência do Departamento Nacional do SESC em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), tem por finalidade expor a química de forma lúdica e interativa. A sala de Ciências do SESC constitui-se de um espaço não formal de divulgação científica que visa levar a comunidade estudantil o contato e vivências com mostras e experimentos que fazem parte da prática educacional dos docentes, tendo nesse roteiro de proposta de pesquisa promover a interação e a percepção dos docentes da educação básica de ciências da natureza com foco na disciplina de química, transpondo a prática de sala de aula para o lúdico e interativo.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Propor a utilização de mostra científica e visitação/apropriação do espaço sala de ciência SESC, como ferramenta na formação continuada de professores através da vivências.

### 2.2 Específicos

- Analisar a percepção de docentes sobre a mostra apresentada;
- Dialogar sobre as práticas do ensino de química no ensino médio;
- Quantificar o contato dos docentes com essa estratégia de ensino;
- Comparar os métodos tradicionais com os métodos utilizados nessa pesquisa.

### 3. METODOLOGIA

A ação formativa será organizada da seguinte forma:

**3.1 Tempo de formação:** 6hs

**3.2 Local:**

01 Escola pública de Ensino Médio (Formação de professores)

01 Escola particular de Ensino Médio (Formação de professores)

01 Universidade Estadual / Federal – Alunos do curso em Formação (Lic. Em química / Ciências)

**3.3 Público:** Somente os docentes de Ciências da Natureza

**3.4 Organização da formação será conforme abaixo:**

**1º Momento:** A atividade será realizada nas unidades acima descrita, no dia do planejamento de área das ciências da natureza na qual organizaremos em três momentos distintos:

- ✓ Os totens serão expostos de forma aleatória conforme os eixos escolhidos que contemplam a área da saúde; alimentação; energia; sustentabilidade e produção de materiais, todas relacionadas com a química, na qual em primeiro momento os docentes terão o contato direto com os totens, modelo leitura e visualização livre, sendo os tempos descritos conforme tabela 1;
- ✓ A posteriori teremos a apresentação do projeto SESC Ciência onde ocorre a primeira interação com os participantes sobre a primeira impressão na visualização dos banners;
- ✓ Em seguida será formulada a divisão em grupos para experimentação dos totens correlacionando com os conceitos;
- ✓ Formação de minigrupos para discussão científica sobre a apresentação formulada;
- ✓ Preenchimento do questionário avaliativo.

Tabela 1 – Organização e tempo da atividade formativa

Atividade (Exposição dos totens para análise)	Tempo (minutos)
Apresentação do projeto e programa Sesc ciência	10
Identificação dos participantes	10
Divisão dos grupos (2 a 3 participantes Sorteio)	10
Análise do material exposto	60
Formação de dois grupo maiores e debate interno	30

Entrevista geral entre todos os grupos	60
--	----

**2ºMomento:** Será proposta a mostra experimental, onde serão produzidos experimentos lúdicos relacionados com os totens descritos acima, utilizaremos os experimentos práticos já descritos no manual da mostra, na qual são todos didaticamente faceis e de baixo custo, favorecendo a reprodutibilidade por parte dos docentes participantes na formação.

**3ºMomento:** Constará de uma visita guiada a unidade do SESC Ciência, com o objetivo de proporcionar aos docentes o conhecimento de uma unidade não formal de ensino, onde será proposta uma oficina de produção de perfumes e repelentes e amoeba, onde os próprios participantes irão produzir seu próprio material experimental.

Os momentos estão descritos na tabela 2

Tabela 2 – Organização e tempo de experimentação e oficina

Atividade (experimentação e visita guiada)	Tempo (minutos)
Apresentação de experimentos	30
Fabricação de polímeros	20
Fabricação de perfumes	20
Fabricação de repelente	20
Visita guiada Desenhos na palma da mão	80
Encerramento entrega de kits sala	10

#### 4. Análise dos Dados:

Serão formulados questionários avaliativos sobre a formação, e a posteriori serão descritos em tabelas qualitativas e quantitativas, também serão dispostas uma cobertura audiovisual de como essa atividade pode ter ou não impactado na pratica docente e na formação para mudança na perspectiva de nova forma de explanar a química em sua pratica docente.

#### 5. Conclusão

A presente ação formativa propicia aos participantes o uso dos espaços não formais de educação para sua formação continuada, bem como para a melhoria e novas alternativas para o ensino de química.

## ANEXO A

### **ROTEIRO DOS EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO USADOS NA EXPERIMENTAÇÃO**

#### **Experimento 1- Agua que pega fogo**

(MANUAL DO MUNDO)

##### Material utilizado

- ✓ Água
- ✓ Erlenmeyer ou garrafa
- ✓ Acendedor de fogão, fósforos ou isqueiro Fluido de isqueiro

##### Modo de fazer

Colocar 3,0 mL de fluido de isqueiro no Erlenmeyer, depois colocar agua até a extremidade de entrada (boca) do recipiente, em seguida usar o acendedor para iniciar a ignição. Observar e questionar o acontecido.

#### **Experimento 2-Brincadeira Brilhante**

(BENTO E REZENTE,2011, p. 12, modificado)

##### Material utilizado

- ✓ Detergente concentrado
- ✓ Água
- ✓ Purpurina
- ✓ Recipiente transparente grande (Becker de 500 mL)

##### Modo de fazer

Colocar água no Becker, em seguida adicionar a purpurina e observar, depois gotear o detergente sobre a purpurina e observar

#### **Experimento 3-O que você enxerga?**

(O AUTOR 2017)

##### Material utilizado

- ✓ Caixa de papelão ou madeira totalmente escura com um pequeno orifício
- ✓ Pulseiras de neon alto brilho

##### Modo de fazer

Colocar algumas pulseiras com "ativadas" e outras não dentro da caixa e pedir aos participantes que observem através do orifício e informe quantos objetos

brilhantes conseguem observar, em seguida é aberto a caixa e contabilizado o número total de pulseiras

#### **Experimento 4-Garrafa azul** (FEIRADECIENCIAS.COM)

##### Material utilizado

- ✓ Açúcar 20 gramas
- ✓ Hidróxido de sódio (soda caustica)10 gramas
- ✓ Solução de azul de metileno
- ✓ Água 300 mL
- ✓ Garrafa pet de 500 mL com tampa

##### Modo de fazer

Colocar dentro da garrafa pet todos os reagentes na sequência: água, açúcar (dextrose), soda cáustica, solução de azul de metileno e por último fechar o recipiente. Por último basta agitar o frasco e observar a mudança de cores na solução

#### **Experimento 5-Química no escuro**

(BENTO E REZENTE,2011, p. 68, modificado)

##### Material utilizado

- ✓ Luminária com lâmpada de UV longo
- ✓ Celular como lanterna UV (manual do mundo.com.br)
- ✓ Canet marca texto
- ✓ Solução aquosa de sabão em pó
- ✓ Agua tônica
- ✓ Solução aquosa de tinta de caneta marca texto
- ✓ Solução contendo riboflavina (vitamina B2)

##### Modo de fazer

Expor as soluções à luz UV e observar o que acontece a cada solução

#### **Experimento 6-Sopro da verdade**

(MAURICIO MONTEIRO.COM)

##### Material utilizado

- ✓ Dois frascos transparentes (erlenmeyer de 125 mL)
- ✓ Água (20 mL em cada frasco)

- ✓ Algumas gotas do indicador Azul de Bromotimol
- ✓ Algumas gotas de solução de hidróxido de sódio
- ✓ Canudos de plástico

Modo de fazer

Colocar em cada recipiente 20 mL de água, 10 gotas de azul de bromotimol. Em seguida colocar somente em um recipiente algumas gotas de hidróxido de sódio sem ser notado pelo público, em seguida pedir a ajuda de dois participantes e pedir para soprarem dentro da solução usando o canudo de plástico

**Experimento 7-Maquetes de energia e suas transformações**

(SEBILIA; RAMOS; E BERALTO 2016, p. 155)

Material utilizado

- ✓ Gerador fotovoltaico com leds
- ✓ Gerador fotovoltaico (placa fotovoltaica)
- ✓ Gerador hidrelétrico
- ✓ Gerador eólico

Modo de fazer

Exposição, observação e exploração dos conceitos pertinentes a cada maquete

## ANEXO B

### ROTEIROS DAS OFICINAS

#### OFICINA 01-Polímero Gosmento

(BENTO E REZENDE,2011, p. 58, modificado)

##### Material utilizado

- ✓ Cola de isopor 90 gramas
- ✓ Amaciante de roupas 10 mL
- ✓ Água 5 mL
- ✓ Palito de picolé
- ✓ Pote plástico de 140 mL, ou copo descartável já descartado
- ✓ Garrafa descartável

##### Modo de fazer

Deitar a cola de isopor e o amaciante mexendo com o palito de picolé até obter consistência tipo cremosa, em seguida adicionar água com finalidade de coibir o odor forte da mistura e produzir um resíduo que possa ser reutilizado.

#### OFICINA 02- Produção de Perfumes

(PARAISO DAS ESSÊNCIAS)

##### Material utilizado

- ✓ Álcool de cereais
- ✓ Água destilada
- ✓ Essência
- ✓ Fixador
- ✓ Propilenoglicol
- ✓ Becker 200 mL
- ✓ Pipetas
- ✓ Bastão de vidro
- ✓ Frasco de vidro capacidade volumétrica de 30 mL

##### Modo de fazer

Coloca-se o álcool no Becker de 200 mL e adiciona os demais componentes utilizando as pipetas (água, fixador, propileno glicol) em agitação manual. Com o uso do bastão de vidro até sua completa homogeneização, acrescenta-se a essência e continua agitando. Deixa macerar por no mínimo 10 dias.

**OFICINA 03- Repelente Caseiro**

(GREENME.COM)

Material utilizado

- ✓ Álcool de cereais
- ✓ Cravo da índia
- ✓ Óleo mineral
- ✓ Frasco de plástico 60 mL
- ✓ Pipetas

Modo de fazer

Colocar 20 gramas de cravo da índia em 500 mL de álcool de cereais em um frasco escuro e esperar macerar por oito dias, depois coar em filtro de papel (etapa feita pelo pesquisador), em seguida transferir uma alíquota de 40 mL da solução alcoólica preparada para o frasco de plástico, acrescentando 20 mL de óleo mineral ao mesmo frasco, logo após agitar o frasco.