

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

ELAINE CRISTINA APOLINARIO DE AZEVEDO

**A IDENTIFICAÇÃO DE PRÁTICAS CIENTÍFICAS E  
EPISTÊMICAS EM AULAS DE CIÊNCIAS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

VITÓRIA  
2020

ELAINE CRISTINA APOLINARIO DE AZEVEDO

**A IDENTIFICAÇÃO DE PRÁTICAS CIENTÍFICAS E  
EPISTÊMICAS EM AULAS DE CIÊNCIAS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo na linha de pesquisa “Docência e Gestão de Processos Educativos” como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Junia Freguglia Machado Garcia.

VITÓRIA  
2020

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado  
de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

A643i Apolinário de Azevedo, Elaine Cristina, 1975-  
A identificação de práticas científicas e epistêmicas em  
aulas de ciências do ensino fundamental / Elaine Cristina  
Apolinário de Azevedo. - 2020.  
173 f. : il.

Orientadora: Júnia Freguglia Machado Garcia.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) -  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação.

1. Práticas Científicas. 2. Práticas Epistêmicas. 3. Ensino  
de Ciências. 4. Ensino Fundamental. I. Freguglia Machado  
Garcia, Júnia. II. Universidade Federal do Espírito Santo.  
Centro de Educação. III. Título.

CDU: 37

---

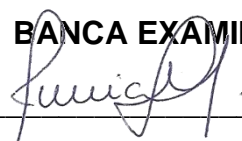
ELAINE CRISTINA APOLINARIO DE AZEVEDO

**A IDENTIFICAÇÃO DE PRÁTICAS CIENTÍFICAS E  
EPISTÊMICAS EM AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação.

Aprovada em 10/08/2020.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profª Drª Júnia Freguglia Machado Garcia

Universidade Federal do Espírito Santo

Orientadora

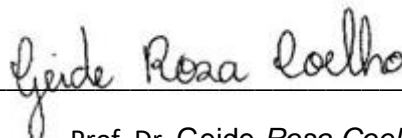


---

Profª Drª Patrícia Silveira da Silva Trazzi

Universidade Federal do Espírito Santo

Membro Interno

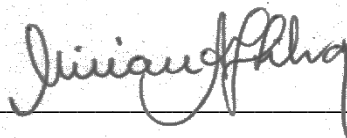


---

Prof. Dr. Geide Rosa Coelho

Universidade Federal do Espírito Santo

Membro Externo



---

Profª Drª Mirian do Amaral Jonis Silva

Universidade Federal do Espírito Santo

Membro Externo

## **DEPOIS DE TUDO**

*De tudo ficaram três coisas:*

*A certeza de que estamos sempre a começar...*

*A certeza de que é preciso continuar...*

*A certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar.*

*Por isso devemos:*

*Fazer da interrupção um caminho novo...*

*Da queda, um passo de dança...*

*Do medo, uma escada...*

*Do sonho, uma ponte...*

*Da procura, um encontro.*

**Fernando Pessoa**

Dedico este trabalho aos profissionais da educação, que resilientes se reinventam e nos inspira.

## AGRADECIMENTOS

Obrigada a Deus, pela dádiva de despertar todos os dias e me permitir realizar tantos sonhos. Por errar, aprender e crescer. Por Sua eterna compaixão e tolerância, por Seu infinito amor, que não me permitiu desistir, por sempre colocar pessoas maravilhosas em meu caminho, as quais me fazem acreditar em um mundo melhor e me encorajam a prosseguir, por nunca soltar a minha mão e me guiar em todos os momentos.

Aos professores do Programa de Pós Graduação de Mestrado Profissional em Educação (PPGMPE) da UFES, pelos ensinamentos que transcendem os limites da Universidade; à professora Renata Duarte Simões, por estar sempre pronta a ajudar e com um sorriso no rosto; ao professor Alexandro Braga Vieira, professor Valter Martins Giovedi, professor Eduardo Augusto Moscon Oliveira; professora Dania Monteiro Vieira Costa, professora Tânia Mara Zanotti Guerra Frizzera Delboni, professora Dulcinea Campos Silva por todo conhecimento transmitido durante o curso de Mestrado, e pela generosidade presente no dia-a-dia.

À Prof<sup>a</sup>. Junia Freguglia Machado Garcia, pela orientação, competência, profissionalismo e dedicação tão importantes. Em nossas reuniões, organizava meus pensamentos me permitindo contar tantas histórias. Obrigada por acreditar em mim.

Aos membros da banca examinadora, Prof<sup>a</sup> Patricia Silveira da Silva Trazzi, Prof<sup>a</sup> Mirian do Amaral Jones da Silva e Prof. Geide *Rosa Coelho*, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

A minha mãe (in memória), pelo apoio e incentivo nos momentos que estive em minha vida não medindo esforços para a concretização dos meus sonhos. Aos meus filhos Heitor e Miguel por todo amor, carinho, compreensão e apoio em tantos momentos difíceis desta caminhada. Amo vocês demais!

Aos meus amigos da vida, do mestrado e anjos que Deus colocou em meu caminho vocês estarão sempre em meu coração. Obrigada pelo companheirismo, pela preocupação, apoio e amizade incondicional. Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

## RESUMO

A proposta desta dissertação foi trazer a história do trabalho de docência sobre as experiências educativas, de uma professora de Ciências, como possibilidade para a construção de compreensões acerca das práticas realizadas. Os objetivos específicos compreendem: descrever e analisar atividades em termos de práticas epistêmicas (PE) e científicas (PC) e sua relação com AC. As atividades apresentadas como experimentação, divulgação científica e trabalho com jogos, nos trouxeram a compreensão da abrangência das PE e a necessidade de sistematização das PC. Foram identificadas todas as categorias de práticas científicas e epistêmicas em quantidades variáveis que se construía desde a replicação de sequências didáticas, participação em eventos na escola e criação de jogos, permitindo aos estudantes chegar a conclusões sobre o que foi aprendido através da revisão dos conteúdos, utilizando o conhecimento no seu cotidiano. Como produto dessa pesquisa, foi elaborado um caderno de atividades que sistematiza a implementação de um CC na escola contendo a descrição, análise e avaliação de parte das atividades desenvolvidas, a sugestão de parcerias que corroborem com as dinâmicas destinadas ao desenvolvimento de atividades relacionadas à ciência e a sua inscrição na Rede Internacional de Clubes de Ciências (RICC). Ao longo deste trabalho entendemos que a consciência do professor em relação ao planejamento e a sistematização das etapas das atividades são essenciais, bem como a importância de estudar sempre, ser curioso, divulgar as atividades desenvolvidas revendo a prática docente e avaliando os métodos. Ao inserir a compreensão das práticas sociais da ciência nas atividades com a participação da comunidade na aprendizagem científica e interação com a escola, estas ações são legitimadas e consideradas como uma comunidade de práticas que respeita as particularidades e nível de articulação dos alunos, possibilitando a distribuição e compartilhamento das tarefas durante a realização dos trabalhos. Quebra-se o paradigma de que nas escolas o ensino de ciências se dá através da memorização dos conceitos sem a reflexão do pensar sobre o fazer. Concluímos que as práticas científicas estão inseridas nas práticas epistêmicas onde a teoria e as práticas vão além da materialização da informação, buscando transformá-la em conhecimento. Sendo necessário, através da ação e da reflexão constante da práxis, que a maturidade, criatividade e o

pensamento pedagógico aperfeiçoem-se para a construção significativa da aprendizagem.

**Palavras-chave:** Práticas Científicas. Práticas Epistêmicas. Ensino de Ciências. Ensino Fundamental.



## ABSTRACT

The purpose of this dissertation was to bring the history of the teaching work on the educational experiences, of a science teacher, as a possibility for the construction of understandings about the practices carried out through diverse activities, from field diary records, photographs, filming, memories and the challenge of researching the stories of the lived. The specific objectives include: the description and analysis of these activities according to the literature on Scientific Practices (CP), Epistemic Practices (PE) and their relationship with Scientific Literacy (AC). The activities presented as experimentation, scientific dissemination and work with games, brought us an understanding of the scope of the PE and the need for systematization of the PC. All categories of scientific and epistemic practices were identified in varying quantities that were built since the replication of didactic sequences, participation in school events and the creation of games, allowing students to reach conclusions about what was learned through the review of the contents, using knowledge in their daily lives. As a product of this research, an activity notebook was elaborated that systematizes the implementation of a CC in the school containing the description, analysis and evaluation of part of the developed activities, the suggestion of partnerships that corroborate the dynamics destined to the development of activities related to science and your membership in the International Network of Science Clubs (RICC). Throughout this work, we understand that the teacher's awareness in relation to planning and systematizing the stages of activities is essential, as well as the importance of always studying, being curious, publicizing the activities developed by reviewing the teaching practice and evaluating the methods. By inserting the understanding of the social practices of science in activities with the participation of the community in scientific learning and interaction with the school, these actions are legitimized and considered as a community of practices that respects the particularities and level of articulation of the students, enabling the distribution and sharing of tasks during the work. The paradigm that science teaching takes place through the memorization of concepts without the reflection of thinking about doing is broken. We conclude that scientific practices are inserted in epistemic practices where theory and

practices go beyond the materialization of information, seeking to transform it into knowledge. It is necessary, through action and constant reflection of praxis, that maturity, creativity and pedagogical thinking are perfected for the significant construction of learning.

**Keywords:** Scientific Practices. Epistemic Practices. Science teaching. Elementary School.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ABRAPEC** - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

**ABP** – Aprendizagem baseada em projetos

**AC** – Alfabetização Científica

**ACD's** - Atividades Complementares Diversificadas

**ATD** – Análise Textual Descritiva

**BDTD** – Banco Digital de Teses e Dissertações

**BNCC** - Base Nacional Curricular Comum

**CC** – Clubes de Ciência

**CCIUFPA** – Clube de Ciências da Universidade federal do Pará

**CEEP** – Centro Estadual de Educação Profissional

**CIEP** – Centro Integrado de Educação Pública

**CTSA** – Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente

**EA** – Educação Ambiental

**EBM** – Escola Básica Municipal

**Endipe** – Encontro Nacional de didática e Prática de Ensino

**EEEB** – Escola Estadual de Educação Básica

**EEEFM** - Escola Estadual de Ensino Fundamental e médio

**ENEBIO** – Encontro Nacional de Ensino de Biologia

**ENEQ** - Encontro Nacional de Ensino de Química

**ENPEC** - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

**EPEF** – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

**ES** – Espírito Santo IFRO – Instituto Federal de Rondônia

**IFES** – Instituto Federal do Espírito Santo

**MIT** - Massachusetts Institute of Technology

**PET** – Programa de Educação Tutorial

**Pibid** - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

**PPGMPE** – Programa de Pós Graduação de Mestrado Profissional em Educação

**PPP** - Projeto Político Pedagógico

**PMV** - Prefeitura de Vitória

**RICC** – Rede Internacional de Clubes de Ciências

**SEI** – Sequência de ensino investigativa

**SEME** – Secretaria Municipal de Educação

**SNEF** – Sociedade Brasileira de Física

**TDIC'S** – Tecnologia digital da informação e comunicação

**UA** – Unidade de Análise

**UNB** – Universidade de Brasília

**UFES** - Universidade Federal do Espírito Santo

**UFOPA** - Universidade Federal do Oeste do Pará

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1:** Dissertações e artigos sobre Clubes de Ciências.

**Quadro 2:** Dissertações e artigos sobre Práticas Epistêmicas.

**Quadro 3:** Práticas epistêmicas de acordo com a sua conexão com o conhecimento.

**Quadro 4:** Relação das Práticas Científicas e Epistêmicas.

**Quadro 5:** Relação dos conceitos trabalhos e experimentos realizados.

**Quadro 6:** Descrição da atividade e categorias relacionadas às práticas científicas e epistêmicas no experimento sobre Ondas e Som.

**Quadro 7:** Descrição das atividades e categorias relacionadas às práticas científicas e epistêmicas na gincana “Viajando pela Ciência”.

**Quadro 8:** Descrição da atividade e categorias relacionadas às práticas científicas e epistêmicas no Jogo da Memória dos Animais.

**Quadro 9:** Quantificando as Práticas Científicas e Epistêmicas encontradas nas atividades.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>21</b>
3.1 O que é um Clube de Ciências?.....	21
3.2 O que podemos dizer sobre práticas em aulas de Ciências? Começando a compreender como as Práticas Científicas e Epistêmicas estão presentes no cotidiano das aulas.....	37
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>46</b>
4.1 Práticas Científicas e Epistêmicas e o enfoque da Base Nacional Comum Curricular. ....	46
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>50</b>
5.1 A pesquisa.....	51
5.2 A escola.....	52
5.3 Os sujeitos da pesquisa.....	52
5.4 A análise dos dados.....	54
5.5 A análise dos dados.....	54
<b>6. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES.....</b>	<b>55</b>
6.1 Experimentação Científica: Instrumento para estudar Ciências no Ensino Fundamental.....	55
6.2 Eventos na escola: oportunidade para aprender no e com o coletivo.....	64
6.2.1 Descrevendo a gincana “Viajando pela Ciência” na escola.....	67
6.2.2 Reflexões sobre as contribuições da gincana.....	69
6.3 A Utilização de jogos para diversificar as abordagens em sala de aula de Ciências.....	79
6.4 Práticas científicas e epistêmicas desenvolvidas nas três atividades....	91
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>96</b>

## 1- INTRODUÇÃO

A escola é um dos lugares onde a criança encontra os meios de se preparar para realizar seus projetos de vida, socializar o conhecimento e desenvolver-se como cidadã. Comigo não foi diferente. O início da minha trajetória na educação escolar começou aos seis anos, quando fui preparada por minha mãe para ingressar na 1ª série do ensino fundamental. Lembro-me de sentarmos à mesa da cozinha com minha avó, para evitar que minha mãe me punisse caso errasse a leitura da cartilha. Hoje, entendo sua angústia diante do medo que era competir com as crianças do asfalto, lugar no qual as oportunidades eram mais animadoras do que na favela em que morávamos. Na época, não tínhamos escola de educação infantil no morro e quem conseguia estudar podia pagar uma escola privada ou uma explicadora.

Em todo o ensino fundamental e médio, consegui me manter nas escolas pelas quais passei sem maiores problemas e assim como acontece na vida de todos, tinha altos e baixos que me ensinavam em todos os momentos. Cada professor que passava por mim, contribuía para a minha formação, uns mais e outros menos, e as experiências vividas me faziam querer sonhar com um futuro, embora não estivesse claro o que fazer, e foi assim que cheguei ao Espírito Santo, depois de ser aprovada no vestibular.

Como precisava trabalhar, três meses depois de ingressar no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), consegui uma vaga como regente de sala em uma turma de 8ª série. Apresentada à turma pela pedagoga, tive que começar a mostrar serviço, mas não tinha noção do que fazer, de como me comportar, o que falar com aqueles alunos que só me olhavam. Então decidi, naquela aula, conhecer um pouco da história de cada um, qual o objetivo de estarem ali, e o que faziam durante o dia, já que era o turno noturno na modalidade Educação de Jovens e Adultos.

Compartilhamos algumas ideias e, assim, pude ter, mesmo que superficialmente, o perfil da turma a qual eu tinha assumido. No dia seguinte já tinha traçado um plano de trabalho que mostrei à pedagoga, mas a disciplina de Ciências dessa turma se remetia a introdução à Química e Física e por serem áreas tão específicas, ela não pôde me ajudar.

Desde o início, tive que me desafiar a buscar meios para melhor ser entendida pelos alunos e, ansiosa para que conseguissem aprender o conteúdo aplicado, me esforçava em proporcionar um ambiente que favorecesse o ensino e a aprendizagem, em sua maioria, de senhores e senhoras que buscavam o conhecimento e a mudança em suas vidas.

Aprendi desde então a rever e avaliar minhas práticas a todo instante. Ao mesmo tempo em que entendia a função assumida por mim e a sua importância na minha vida, o que vinha a mente, eram as experiências dos excelentes professores que atravessaram meu caminho e me dei conta que os carregava comigo o tempo todo, afinal, quando passamos pela vida de alguém, deixamos um pouco de nós, mas também levamos algo de bom e, dessa forma, eu tentava me concentrar nos bons exemplos que tive. Mesmo aqueles que não foram tão bons me ajudaram muito, pois me davam mais energia para conseguir, quanto mais explicitassem que não seria possível.

Ao longo da carreira de professora, fui desenvolvendo práticas diferenciadas que me proporcionavam momentos de muito aprendizado na esfera educacional, social e pessoal, me constituindo como profissional. Todas estas experiências, momentos de aprendizado, a maneira como me relaciono com as pessoas, e meu desejo de contribuir me aproximam do tema desta pesquisa.

Hoje, sou professora na Rede Municipal de Vitória, neste cargo há 13 anos. Na rede, nem todo professor tem carga horária completa de 20 horas trabalhadas em sala de aula. Então, a Secretaria Municipal de Educação-SEME criou as Atividades Complementares Diversificadas (ACD's), para compor as 20 horas semanais trabalhadas pelo professor com os alunos, como um mecanismo de garantir a carga horária do estudante, estar de acordo com o contrato de serviço assinado e a legislação vigente.

A quantidade de aulas varia de acordo com a realidade de cada escola e devem ser trabalhadas na forma de projetos associados à grade curricular em consonância com o plano de ação da instituição conforme a avaliação e concordância dos profissionais e comunidade escolar.



Na condição de professora vivenciei muitos projetos na escola e, embora todos precisassem de recursos que não existiam para colocá-los em prática, superávamos vários obstáculos, um após o outro, o que afetava diretamente o desenvolvimento dos projetos. A falta de material, imprevistos com os equipamentos tecnológicos e outras dificuldades atrasavam o início e o andamento das aulas, mas eram cobrados de nós, professores, relatórios com resultados pelo corpo técnico da escola e pela Secretaria Municipal de Educação (SEME).

Em 2016, cansada de receber a tarefa de executar projetos mirabolantes e sem funcionalidade, fiz a proposta de iniciar um clube de ciências (CC) na escola, até então, com o único interesse de preencher a lacuna das horas destinadas aos projetos e ficar em paz comigo mesma, por atender meus alunos em um ambiente tranquilo, proporcionando momentos de aprendizagens coletivas.

Tudo aconteceu muito rápido e sem a preocupação de legitimar tal prática, pois eu nem sabia se daria certo, sendo assim, não escrevi um projeto, só o imaginei e compartilhei com os alunos que imediatamente se comprometeram a entrar junto comigo nessa empreitada. Expliquei o que estava em jogo e que gostaria muito que desse certo. Não teve outra! A cada intervenção realizada e compartilhada nós comemorávamos! Melhorávamos os resultados obtidos, inclusive sob os aspectos da motivação, envolvimento e autonomia tão necessários ao ensino de ciências, trabalhando conteúdos relacionados à disciplina e descomplicando os imprevistos.

Para mensurar os resultados obtidos, tinha que haver dados do antes e depois, então, criei um questionário que chamei de prévio, na tentativa de conhecer melhor o aluno por meio de perguntas sobre seu comportamento e interesse por assuntos relacionados à escola, sobre a disciplina de sua preferência, as atividades que gostariam de fazer, como eles avaliavam as atividades práticas desenvolvidas na sala, se sabiam o que era um CC e suas expectativas em relação ao projeto que estava sendo desenvolvido.

Foi instigante! Eu estava cheia de expectativas. Entrei nas salas, conversei com os estudantes, apliquei o questionário e, enquanto respondiam, lembrei que precisava de ajuda para desenhar este “clube” imaginário que, na

forma de projeto, além da possibilidade de ser uma ferramenta que oportunizaria aos alunos vivenciar conteúdos e assuntos que faziam parte do seu cotidiano, se tornaria, a partir da prática, interessantes para eles.

Na semana seguinte voltei para as salas e dialoguei sobre a importância de tabular os dados do questionário aplicado na aula anterior a fim de verificarmos os resultados obtidos e, assim, resolvemos fazer juntos. Lembrei-me do tempo em que atuava como bióloga e gerenciava algumas pesquisas. Dividi a sala em pequenos grupos e expliquei como fariam para tabular. Trabalhamos assuntos relacionados ao conteúdo de matemática como porcentagem, escalas, gráficos e língua portuguesa para a compreensão e análise dos dados que foram empregados para descrever o que fizemos. Fiquei surpresa, eles gostaram muito.

A partir dessa experiência entendi que juntos éramos mais fortes e então os alunos passaram a opinar sobre todos os conteúdos e assuntos abordados no projeto. Fazíamos reuniões onde poderiam expor suas opiniões e as sugestões eram escritas no quadro com a finalidade de serem votadas e fazer parte do nosso programa trimestral.

Como não tinha muito tempo, o que importava eram as atividades desenvolvidas com os alunos e as avaliações trimestrais sobre o que e como fazíamos. Além da professora, os alunos, protagonistas, avaliavam as aulas durante tempos destinados às avaliações coletivas, por meio do recurso oral e escrito.

Construímos o projeto apenas com utensílios reutilizáveis e/ou de uso doméstico. Não criamos um nome específico e muito menos passo a passo para a criação de um clube. Eu somente preenchia um diário de campo no qual listava as atividades desenvolvidas, avaliações e dados coletados.

O projeto fazia parte do cotidiano escolar que envolvia todas as turmas e naquele momento isso bastava. O meu foco era despertar o interesse pela ciência entendendo o porquê, o que e como poderíamos fazer ciência, melhorar o aproveitamento e as notas dos estudantes e ainda envolver as famílias.

Para que houvesse continuação do projeto para o ano seguinte, no final de novembro do corrente ano, aplicávamos também um questionário após as atividades para apreciar as avaliações dos estudantes. Esta ferramenta tinha o objetivo de coletar informações acerca dos diferentes aspectos da atividade, visando o contínuo aperfeiçoamento do CC. Abordávamos a participação do aluno e professora, os temas, e deixávamos espaço para que o estudante expusesse seu olhar sobre os momentos partilhados.

Quanto aos encontros, abordamos os temas, participação e rendimento escolar. Quanto à professora, o questionário revelava a opinião dos alunos sobre a assiduidade e seu comprometimento, além das técnicas e domínio do conteúdo dos assuntos tratados. O questionário incluía uma autoavaliação onde o estudante mensurava seu compromisso, participação e integração, culminando com as perguntas discursivas e/ou comentários e sugestões sobre a organização do clube e o método utilizado, bem como os aspectos positivos e negativos.

Hoje o CC é conhecido por toda comunidade escolar, esperado pelos alunos que agora tem um foco na realização de atividades diversificadas dentro e fora da sala de aula, assumindo um papel relevante na melhoria da autoestima, em busca de convivências mais harmoniosas e respeitosas dentro da escola, no cumprimento de normas e aproveitamento escolar.

É claro que estamos falando de indivíduos diversos, que carregam histórias únicas e com regras de convivências e resolução de conflitos bem singulares, o que torna a ligação cada vez mais prazerosa, afinal, o diferente nos enriquece e também pode ser trabalhado, principalmente quando se trata de crianças e jovens adolescentes. Continuamos tendo problemas e em busca de soluções. O projeto do clube no ano de 2017 foi acrescentado ao Plano de Ação da instituição e na próxima revisão vai compor o Projeto Político Pedagógico (PPP).

Nestes três anos de atuação, foram vários subprojetos dentro do projeto principal que era o clube, em um trabalho dialógico ao longo dos anos, registrando as aulas por meio de fotos, gravação, diário de campo, publicização das atividades para a comunidade escolar. Chegamos à conclusão que o CC como uma construção coletiva, tinha dado certo, e foi então que escrevi a

proposta de um projeto para ingresso no mestrado Profissional em Educação da UFES.

Já no primeiro semestre, tive contato com várias bibliografias, cujas leituras me faziam compreender a prática. Através de Boaventura, Arroyo e tantos outros, eu tentava explicar minhas ações, e palavras como desafiar, sobrevivência, acreditar, lutar, ideal, resistir, escolher, esperar, vencer, intuir e motivar não eram palavras e verbos só meus, e que agora tinham novo sentido. Descobri que não tinha inventado nada, a literatura me mostrava que outras pessoas já haviam pensado sobre os desafios pelos quais eu passava e havia dado nomes a eles.

Após a leitura de artigos sobre o tema, hoje, mestranda do PPGMPE, tenho alguns questionamentos acerca do que é um CC, se realmente o que propus para meus alunos, pode ser reconhecido como um CC ou mais um projeto, onde realizávamos atividades diversas nas quais tinha a liberdade e autonomia dadas pelos alunos e escola para imprimir um pouco da maneira como trabalho. É preciso esclarecer que existe um método para o processo de criação de um clube de ciências e durante a vivência de toda aquela experiência, foi mais importante construir junto aos estudantes o conceito e partilharmos experiências coletivas por meio de atividades realizadas neste “clube imaginário”, ressaltando sua importância e significado por ser um espaço conquistado, do que sistematizar a implementação. Era muito intuitivo e, mesmo não se configurando como um CC, o trabalho acontecia.

A partir dessas reflexões, o foco da pesquisa mudou. Estudando e reconhecendo a contribuição do mestrado para minha vida profissional pude observar que muito do que praticava com os alunos, era a inserção dos estudantes em práticas científicas e epistêmicas, através de práticas culturais e sociais com um processo de avaliação sistemática das atividades desenvolvidas, ao ponto de ser institucionalizado pela comunidade escolar.

Essas considerações foram o ponto de partida para a organização desta proposta de pesquisa que pretende contribuir para a construção de um modo de compreender e lidar com o ensino de ciências, no diálogo com as literaturas sobre o que é um Clube de Ciências e as práticas pertinentes ao ensino de ciências.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo geral é emergir a história do trabalho de docência sobre as experiências educativas, de uma professora de Ciências, e compreender as didáticas desenvolvidas em termos das práticas sociais da cultura científica escolar que se consolidaram por meio de atividades diversificadas no período de 2016 a 2018, a partir de registros em diário de campo, fotografias, filmagens e memórias como possibilidade de construção de compreensões acerca das práticas realizadas.

Os objetivos específicos compreendem: (i) a descrição e análise das atividades desenvolvidas nesse contexto de acordo com a literatura sobre Práticas Científicas (PC), Práticas Epistêmicas (PE); (ii) identificar a relação dessas práticas com a Alfabetização Científica (AC) para o ensino fundamental.

Como produto dessa pesquisa, um caderno de atividades que sistematize a implementação do CC na escola contendo a descrição, análise e avaliação de parte das atividades desenvolvidas, e a sugestão de parcerias que corroborem com ações destinadas ao desenvolvimento de atividades relacionadas à ciência e a sua inscrição na Rede Internacional de Clubes de Ciência (RICC).

## **3. REVISÃO DA LITERATURA**

### **3.1 - O que é um Clube de Ciências?**

Para responder a esta pergunta é necessário analisar o que a literatura traz sobre CC. Podemos ter várias interpretações sobre o significado e implicações de um clube. Para alguns autores, como Menezes e colaboradores (2012):

É um espaço de educação com grande potencial educativo e formativo, ainda que seja pouco conhecido no Brasil. “Um Clube de Ciências pode vir a se tornar um espaço importante e complementar para a alfabetização científica nas escolas. Que pode alcançar uma dimensão importante na educação dos indivíduos. A necessidade urgente de participação dos espaços de aprender Ciências é fundamental para o processo de desenvolvimento de uma cultura

para a cidadania, ambientalmente responsável". (MENEZES et al., 2012, p. 815-817).

Para Mancuso et al. (1996, p.94), o "CC é capaz de ser, acima de tudo, um dos poucos espaços dentro da escola (ou na comunidade) em que o ato político da educação não esteja desvinculado de sua função pedagógica", não se restringindo a educação escolar, mas na educação para a vida.

De acordo com o artigo escrito por Tomio e Hermann (2019) o clube de ciências é um espaço de educação constituído de pessoas que se organizam como grupo e compartilham o interesse pela ciência, ligadas por temas afins e o desejo de estarem juntas, desenvolvendo atividades investigativas, culturais, de expressão, cooperação, além de vencerem as diferenças sociais, cognitivas, interagindo com o mundo no qual vivemos. É um coletivo a mais na escola, que trabalha cooperativamente, estabelecendo relações e convivendo com a diversidade.

No Brasil, os CC surgem com o propósito de desenvolver projetos de investigação científica no ambiente escolar, corroborando com a mudança sobre a concepção de ciência. Segundo Mancuso (1996 p 41):

"(...) das atribuições destacadas em um Clube de Ciências, a que se figura a maior de todas (...) é a de trabalhar para a formação da mentalidade científica, não só no âmbito escolar, mas em toda a comunidade (...)".

Com o intuito de aprofundar ainda mais a pesquisa sobre CC na literatura científica, foi elaborada uma compilação de trabalhos divulgados em alguns dos principais eventos e revistas sobre pesquisa e ensino de ciências, a fim de verificarmos a incidência dos temas relacionados aos CC atuantes no Brasil e seus objetivos.

Delimitamos o período de publicação entre 2013 a 2019, com intuito de sintetizar trabalhos mais atuais, fazendo o uso de descritores como: clube de ciências, atividades diferenciadas e educação básica.

Foi utilizado como fonte de pesquisa o Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Programas de Mestrado Profissionais nas áreas de Educação e/ou Ciências de Universidades e Institutos Federais de Educação (IFES/UNB), o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e a Revista Ensaio.

O quadro a seguir mostra a origem dos artigos, ano/quantidade de publicação, sendo posterior a síntese de cada dissertação/artigo citado nesta revisão.

**Quadro1. Dissertações e artigos sobre Clubes de Ciências.**

Fonte da pesquisa	Ano	Quantidade
EDUCIMAT-IFES	2014	01
BDTD	2015	02
(PPGEC/UNB)	2017	01
BDTD	2018	02
ENPEC	2013	01
ENPEC	2015	03
ENPEC	2017	05
ENPEC	2019	06
Revista Ensaio	2019	01
<b>Total de trabalhos</b>		<b>22</b>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Na dissertação intitulada **A aprendizagem e o desenvolvimento de crianças a partir da implantação de um clube de ciências em uma escola de tempo integral no município de Blumenau (SC)**, elaborada por Graciele Alice Carvalho Adriano, no ano de 2015, o objetivo geral foi analisar o processo de elaboração de conceitos científicos por crianças, a partir do desenvolvimento e da participação em um CC.

Como objetivos específicos, propuseram identificar conceitos espontâneos e científicos, relacionados ao tema de investigação, desenvolvido pelas crianças no CC, analisar os amplificadores culturais utilizados pela professora, apreender indicadores de aprendizagem e desenvolvimento das crianças a partir das atividades, considerando as dimensões conceitual, procedimental e atitudinal, utilizando o contraturno para sua realização com uma abordagem, de cunho qualitativo, baseado na análise teórico reflexiva, denominada pesquisa-ação, e para a análise o método investigativo da pesquisa sociocultural (WERTSCH, 1998).

Na proposta educativa que denominou de CC, foi possível apreender e compreender o complexo movimento de aprender ciências na escola. As

análises e mediação dos dados pela professora trouxeram contribuições significativas sobre a forma de aprender, facilitando ou até mesmo desafiando as crianças para o desenvolvimento do pensamento conceitual. Havendo mudanças nas dimensões já destacadas pela autora.

Na dissertação descrita como **Educação Ambiental em um CC, utilizando geotecnologias**, de SCHLEICH (2015), o autor relata uma pesquisa realizada com estudantes do 6º e 7º ano do ensino fundamental, pertencentes ao Projeto Clube de Ciências (Bio Clube), de um colégio privado da cidade de Porto Alegre, RS. O objetivo da investigação foi compreender como ocorre a construção de conhecimentos pelos alunos sobre o tema meio ambiente, utilizando como ferramenta as geotecnologias.

Os conhecimentos prévios dos alunos foram diagnosticados pela aplicação de um questionário. Posteriormente, as atividades desenvolvidas consistiram na visualização e interpretação de imagens orbitais obtidas via *software Google Earth TM*, oficina com aparelhos de *GPS*, confecção de cartazes, entre outras. Para a coleta de dados foram utilizados diferentes instrumentos, como diários de classe, produções textuais dos alunos, entrevistas, além de observações feitas durante os encontros do Bio Clube.

Todos os dados obtidos foram submetidos à Análise Textual Discursiva (ATD), fundamentada por Moraes e Galiuzzi (2007). Após a análise dos dados emergiram três categorias principais: o meio ambiente como objeto de estudo, a construção de conhecimentos em um CC, e aplicação de novas tecnologias na educação.

A investigação permitiu concluir que o uso das diversas estratégias desenvolvidas durante uma Unidade de Aprendizagem (UA) favoreceu e motivou os alunos no processo de construção de saberes, revelando as geotecnologias como opção para a construção e reconstrução de novos conhecimentos, podendo ser usadas não apenas no ensino de ciências, mas de outras áreas também.

Durante o desenvolvimento da UA, ficou evidenciada a preocupação dos sujeitos com relação ao meio ambiente e a impulsão que as geotecnologias



podem dar aos estudos da natureza, além da contribuição que um CC pode proporcionar para a formação ativa, crítica, e consciente dos estudantes.

No artigo, **Os CC e a Iniciação à Ciência: Uma Proposta de Organização no Ensino Médio**, de Couto (2017), têm como objetivo investigar os CC como ambientes não formais de educação científica no espaço escolar. Os CC têm como marco do seu surgimento no Brasil nos anos 1950 do século XX, quando se propôs fortemente o desenvolvimento de projetos de ensino baseados na vivência do chamado “Método Científico”.

Embora os CC sejam apontados como relevante para o Ensino de Ciências foi identificado a necessidade de estudos que possam subsidiar o trabalho dos professores quanto à adequada e efetiva utilização dos clubes no desenvolvimento de projetos de investigação científica no ambiente escolar.

Neste sentido, o estudo analisou o caso específico de um CC em funcionamento há 13 anos em um Centro de Ensino Médio de Brasília, DF. E a partir da análise de projetos desenvolvidos, entrevistas semiestruturadas com estudantes e professores, observação direta e participante, além da análise de materiais produzidos, identificaram e registraram sinalizações relacionadas à condução do trabalho investigativo e ao processo de Iniciação à Ciência com os estudantes.

Os resultados da investigação mostraram que quando os estudantes estavam desenvolvendo projetos de investigação científica no clube, demonstraram maior envolvimento com os estudos, maior aquisição de conhecimentos científicos, maior autonomia intelectual e, também, maiores habilidades e atitudes sociais críticas e reflexivas.

Concluíram que tais habilidades são devidas ao despertar do espírito investigativo surgido das interações dialógicas entre estudantes interessados e curiosos e professores que instigaram situações problematizadoras.

Na dissertação escrita por Taise Lunelli (2018), também da Universidade Regional de Blumenau (SC), com o título: **E se aulas de ciências que acontecem nos anos iniciais da escola se transformassem em um clube de ciências? Contribuições para educação científica de crianças**, a autora articula compreensões sobre o Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais a partir do desenvolvimento de um CC em um contexto de educação

formal, tendo como objeto de análise as suas contribuições para educação científica de crianças em uma escola pública.

O problema que mobilizou a pesquisa foi o questionamento sobre que referenciais podem subsidiar a criação e o desenvolvimento de um CC para organizar, na educação formal, tempos espaços e condições para educação científica de crianças dos anos iniciais?

Para a investigação, o objetivo foi elaborar referenciais, a partir da Pedagogia de Freinet e dos objetivos para educação científica formal, elaborando fundamentos teóricos com base em suas obras (1969; 1974; 1985; 2001) e seguidores (ELIAS; 1996; 2017; LEGRAND, 2010; SAMPAIO, 1989 dentre outros); sobre o Ensino de Ciências a partir de documentos curriculares como a Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2018) e a Proposta Curricular de Santa Catarina (SC, 2014) propondo e descrevendo o desenvolvimento de um CC.

Foram analisadas práticas educativas à luz dos referenciais teóricos da pesquisa, tendo como tema a biodiversidade da escola. A interpretação dos dados permitiu concluir que o CC pode ser um contexto de educação científica que possibilita a transformação do tempo da aula de Ciências, e o aprofundamento de conhecimentos e desenvolvimento de práticas, bem como contemplar a participação e a valorização dos seus interesses, a transformação das aulas em um trabalho cooperativo e investigativo com as crianças que não se restringe somente às aulas.

Na dissertação sobre **Clube de ciências e unidade de aprendizagem sobre Educação Ambiental**: contribuições para um pensar ecológico, originada na PUC-RS/ Porto Alegre, Lippert (2018), destaca que atualmente, o Brasil apresenta uma legislação que regulamenta a necessidade de debater Educação Ambiental (EA) nas escolas. No entanto, muitas das práticas realizadas no ensino formal e não formal ainda estão ultrapassadas e são, muitas vezes, superficiais.

Nesse contexto, o CC é um ambiente não formal de ensino e aprendizagem que permite o desenvolvimento de conteúdos relacionados à questão ambiental. A EA foi abordada no trabalho de investigação por meio da ecologia profunda e do Pensar ecológico.

O objetivo principal foi compreender as contribuições do desenvolvimento de uma unidade de aprendizagem de EA em um CC para o aperfeiçoamento do Pensamento ecológico dos estudantes.

Para instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários, observação, material produzido pelos alunos, gravação de áudio e diário de campo.

O método de análise dos dados utilizado foi a ATD e a partir da destinação, três grandes categorias emergiram: percepções antropocêntricas dos clubistas, o pensamento em transição e percepções ecocêntricas dos clubistas.

Como resultado, foi possível notar por parte dos alunos percepções e ações antropocêntricas, em que o papel do ser humano prevalecia sobre as outras formas de vida.

Ao longo dos encontros, foi possível observar um avanço nas falas, nas ações e nos materiais produzidos pelos participantes do CC. Ao final da investigação, ficou claro o aperfeiçoamento do pensamento ecológico expresso por ações sustentáveis, de visão crítica e de autonomia.

Os autores Santos et al. (2013), com o artigo, **A Física também é Ciência: as experiências do estágio e a percepção sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais**, investigaram como determinadas experiências, vivenciadas por licenciandos em um projeto de iniciação à docência, contribuíram para a compreensão de teorias de ciências naturais e para o desenvolvimento de habilidades e atitudes relacionadas à profissão docente. Pesquisaram como os graduandos enfrentam, lidam e significam a Ciência ao terem que elaborar atividades de Física para crianças do ensino fundamental.

Fizeram uso de técnicas qualitativas de coleta e análise de dados para avaliar como se deu a evolução de algumas ideias dos sujeitos. Eles demonstraram esforços para estudar e realizar atividades relacionadas à Física, reconhecendo o apoio do grupo, da orientadora e motivação das crianças como fatores propulsores para o enfrentamento da dificuldade de ensinar, o que sentiram dificuldade de compreender em momentos anteriores à pesquisa.

Através deste trabalho os estagiários e professores tiveram a oportunidade de ampliar suas concepções de ensino ao reconhecer a Física como Ciência e como um primeiro passo para que este conhecimento seja possível de ser ensinado nos anos iniciais.

No artigo, **Clubes de Ciências: o que alunos de 5º e 6º anos da educação básica pensam sobre eles?** As autoras Albuquerque & Lima (2015) entendem que os Clubes de Ciências podem ser um espaço para o enriquecimento do conhecimento científico de alunos da educação básica, contribuindo para seu aprendizado e qualificando o exercício da cidadania. Visando compreender melhor as percepções dos alunos neste contexto, o objetivo do trabalho foi o de investigar quais são as percepções dos estudantes de 5º e 6º anos da educação básica sobre práticas desenvolvidas em um CC, a partir de um questionário onde as respostas foram analisadas através da ATD e concluiu que os alunos veem o Clube de Ciências como um espaço para aprender, de expressar suas ideias e a expectativa de uma relação entre os espaços do Clube e da escola, que resultaram no aprimoramento de seus conhecimentos do ensino regular gerando contribuições para o futuro.

O artigo, **Análise Pedagógica do Clube de Ciências como extensão escolar nos anos finais do Ensino Fundamental: em busca da Alfabetização Científica com enfoque CTSA**, de Caniçali (2014), analisa os aspectos pedagógicos de um CC buscando os indícios de práticas pedagógicas inovadoras voltadas para a Alfabetização Científica (AC).

A análise ocorreu à luz da Pedagogia da Práxis e do movimento Ciência Tecnologia Sociedade Ambiente (CTSA). Os sujeitos da pesquisa foram alunos dos anos finais de uma escola pública.

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, apoiada em fotografias, vídeos, observações, questionários e entrevistas. Onde a metodologia de análise se apoiou em Bardin (2011) a análise da AC, Sasseron e Carvalho (2008) e os pressupostos CTSA segundo Santos e Mortimer (2002).

Os resultados apontaram indícios da promoção da AC proporcionada pelos projetos e atividades com enfoque CTSA, que permitiu aos alunos identificar, por meio de atividades diferenciadas e inovadoras, com base na própria realidade, as relações existentes entre CTSA.

No artigo, **Clube de Ciências: Mulheres que fazem Ciências - análise de percepções e reconhecimento do universo científico**, os autores Góis & Goulart (2015) mencionam a baixa procura de mulheres nas áreas das ciências da natureza e ciências exatas, relacionando a diversos fatores intrínsecos em nossa sociedade. Por isso, é necessária a união das várias instituições de ensino, para o combate deste preconceito.

Em busca de contribuir para a mudança deste quadro, com o objetivo principal deste projeto foi, por meio de um CC, incentivar meninas do Ensino Médio a se inserirem profissionalmente nas áreas científicas. Como resultado é possível que o CC possa ser um meio para as relações com o saber compartilhando experiências epistêmicas, social e de identidade, mobilizado pelo trabalho intelectual, na direção da formação humana.

No artigo, **Análise da construção de hipóteses em Clube de Ciências**, escrita por Lemos e Valle (2015), os autores entendem que um CC é um espaço onde podem ser desenvolvidas diversas atividades que estimulam a problematização de algumas situações a fim de propiciar que os alunos sejam capazes de desenvolver soluções para resolvê-las, contribuindo assim, para que elaborem suas hipóteses.

O estudo objetivou analisar como os alunos elaboram hipóteses de acordo com o padrão proposto por Lawson, através do registro escrito. Os resultados demonstraram o primeiro momento caracterizado pelo ciclo “Hipótese - Resultado esperado”, sendo também possível identificar dois tipos de hipóteses: a hipótese baseada apenas em explicações simples e a hipótese baseada na composição do material.

Já o segundo momento apresentou predominantemente o ciclo “Resultado observado - Explicação” e em alguns casos identificou-se o ciclo “Resultado observado - Condição de teste - Explicação”. Concluíram que foram importantes as atividades desenvolvidas em clube de ciências para a elaboração de hipóteses por parte dos alunos sobre os assuntos de cunho científico.

No artigo, **Concepção de alunos acerca da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos nos trabalhos desenvolvidos em Clubes de Ciências de escolas públicas do Gama- DF**, os autores Couto et al (2017), buscam verificar as concepções de alunos sobre a metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), através de uma pesquisa com aplicação de um questionário a alunos membros de CC de duas escolas públicas do Gama-DF.

Foram coletadas as ideias dos estudantes sobre as vantagens e as dificuldades que perceberam no desenvolvimento de seus projetos nos CC. E pode-se concluir que a metodologia ABP é considerada pelos alunos como uma estratégia vantajosa de ensino, uma vez que o desenvolvimento dos

projetos possibilitou aquisição de conhecimentos e habilidades pertinentes à atividade científica.

Por outro lado, os alunos apontaram ser necessário ter maior apoio da comunidade escolar aos projetos, inclusive financeiramente. Os alunos consideraram fundamental que os professores se envolvam nos projetos, o que oportuniza maior interação entre eles culminando na construção de um processo de ensino de Ciências que conduza os alunos a uma formação científica inicial, consciente e crítica.

No artigo, **Clube de Ciências da UFPA: memórias de um espaço formativo UFPA**, as autoras Lima & Gonçalves (2017), apresentam e analisam, à luz da literatura, as relações construídas pelos ex-sócios mirins sobre o CCIUFPA.

O trabalho começou em 1979 e muitas crianças que por lá passaram ingressaram na universidade sendo hoje algumas delas professores, interlocutores neste trabalho. Investigaram os relatos narrativos de cinco sujeitos, orientados por um roteiro de conversa narrativa, apresentando uma breve reflexão sobre espaços de aprendizagens.

Neste movimento reflexivo, observaram que consideravam relevantes as interações sociais no processo de socialização e divulgação científica efetivados no ambiente formativo, dando destaque ao processo humanizador, ao ensino contextualizado e ao acesso à informação situada na área da educação científica. Suas narrativas vivificaram e deram novos sentidos ao que poderia ser somente uma mera descrição de um espaço físico, constituindo-se num ambiente onde se ancoram pensamentos sobre o ser e o fazer docente.

No artigo **A Química Medicinal como Ferramenta de Contextualização para o Ensino de Química no âmbito de um Clube de Ciências**, dos autores Oliveira et al (2017), concluíram que a contextualização no ensino da química deve ser explorada como recurso pelos docentes levando em consideração as vivências dos alunos e possibilitando um diálogo construtor do conhecimento.

A experimentação pode despertar a curiosidade do aluno, tornando-o mais ativo e participativo. O objetivo deste trabalho foi avaliar as contribuições da proposta temática “Química Medicinal” para a contextualização de

conteúdos químicos em um clube de Ciências de uma escola pública em Vitória-ES.

A pesquisa aplicada foi de abordagem qualitativa e como metodologia utilizou-se aulas experimentais e investigativas. O público-alvo era formado por 20 alunos de turmas da primeira e segunda série do Ensino Médio. Foram utilizados como instrumento de coleta de dados registros fotográficos e entrevistas.

Os resultados mostraram que através da proposta temática foi possível trabalhar diversos conteúdos de forma contextualizada, contribuindo na construção do conhecimento científico entre os participantes.

No artigo, **Clube de Ciências sob a perspectiva dos Rituais de Interação**, os autores Oliveira et al. (2017) desenvolveram em um CC frequentado por crianças de 9 a 12 anos que apresentam um perfil de falta de atenção e dificuldade de aprendizagem, segundo o relato de seus professores, utilizando a investigação de atividades e dinâmicas que favoreçam o foco coletivo destes alunos em aulas de Ciências.

A Design-Based Research (COLLECTIVE, 2003) foi o referencial teórico-metodológico escolhido, complementado pela Teoria das Cadeias de Rituais Interacionais, de Randall Collins (2004). Durante quatro aulas de ciências os alunos avaliaram as atividades desenvolvidas, fornecendo pistas que orientaram a análise em duas situações distintas: um jogo de computador sobre dinossauros e um trabalho de sistematização de informações sobre astronomia.

Como resultados da pesquisa identificaram processos de interação associados a rituais bem e mal sucedidos. Descrevendo um caso não muito usual: emoções negativas associadas a um ritual bem sucedido.

O artigo, **A iniciação científica infanto-juvenil como ferramenta de aprendizagem para os aspectos que relacionam o CTS**, dos autores Pantoja et al.(2017), tiveram o objetivo de verificar de que maneira a construção de um projeto de iniciação científica infanto-juvenil realizado no CC da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA) sobre “Realidade Aumentada” contribuiu para a aprendizagem dos alunos em relação aos aspectos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Para tanto utilizaram uma pesquisa qualitativa, partindo da análise de vídeos, áudios e anotações feitas pelos alunos durante as etapas referentes à

construção desse projeto. Perceberam que todas as ferramentas tecnológicas foram desenvolvidas em benefício à sociedade e caberiam ao indivíduo ponderar a forma mais adequada à sua utilização.

A reflexão feita diante do impacto que essa tecnologia causou contribuiu para o entendimento do pilar principal do ensino CTS: criticidade sobre a relação Ciência e tecnologia e seus papéis e influências no âmbito social.

Os autores Chittó et al. (2019), com o trabalho **Clube de Ciências: Uma abordagem pedagógica para o desenvolvimento crítico-científico de alunos do 9º ano de uma escola privada de Porto Alegre**, se utilizaram do Programa de Educação Tutorial em Biologia (PET Biologia) para realizar atividades de ensino, pesquisa e extensão, implementando um CC em uma escola privada de Porto Alegre, RS, com atividades desenvolvidas para estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental.

O objetivo foi abranger assuntos que não são parte do currículo de ciências, aprimorando o pensamento crítico e o uso de métodos científicos. Aos autores foi possível propiciar o aperfeiçoamento no Ensino de Ciências através das experiências didáticas que o clube proporcionou, por meio de reuniões quinzenais, com um tempo de noventa minutos e 20 alunos.

Os encontros foram registrados por fotos e em caderno de tarefas e avaliados através de textos escritos pelos estudantes. Somente foram analisados os textos através dos princípios da ATD e quantificados em percentual, a partir de seis categorias emergentes estabelecidas como os da oficina de pH. Restando ainda concluir a análise das demais oficinas.

No artigo, **O desenvolvimento da criatividade num clube de ciências: uma reflexão a partir da teoria da subjetividade**, os autores Barboza & Malheiro (2019), procuram identificar os fatores que contribuem para o desenvolvimento da criatividade no CC de São Francisco do Pará (SFP), tendo em vista a Teoria da Subjetividade (REY, 2012), a qual valoriza a criatividade como um processo subjetivo.

Isso possibilitou fazerem conexões entre a proposta metodológica do CC de SFP, que tem como base o ensino por investigação na tendência da experimentação investigativa baseada na Sequência de Ensino Investigativa (SEI), proposta por Carvalho et al (2009); e os indicadores das possibilidades criativas (MARTÍNEZ, 2006).



Foram identificados na proposta, indicadores gerais, e indiretos, de expressões criativas, o que aponta o CC como um espaço adequado para o desenvolvimento da criatividade.

No artigo, **Experiências de ensino relacionadas à interdisciplinaridade vivenciadas por uma professora egressa do Clube de Ciências da UFPA (2019)**, os autores apresentam um recorte de uma pesquisa de mestrado, nos quais se objetivaram compreender os sentidos subjetivos de interdisciplinaridade produzidos por professores egressos do Clube de Ciências da UFPA (CCIUFPA).

Inspirados na teoria da subjetividade e na epistemologia qualitativa propostas por González Rey, foi realizado um estudo de caso com uma professora, a partir das informações obtidas por meio de complemento de frases, entrevistas e redação.

As informações foram analisadas em uma perspectiva construtivo-interpretativa e mostraram que, a partir de sua experiência com o ensino interdisciplinar no CCIUFPA, a professora produziu sentidos subjetivos de interdisciplinaridade, que favoreceram sua atuação profissional, na escola na perspectiva da realização de um ensino diferenciado.

O artigo descrito por Nunes e Gonçalves (2019), **Imaginação, hipótese e desenho em uma atividade investigativa** foi uma pesquisa de natureza qualitativa na modalidade narrativa que teve como objetivo discutir interações possíveis entre imaginação, hipótese e desenho em uma atividade investigativa.

Para a construção empírica foi desenvolvida uma atividade com perspectiva investigativa na turma do 4º e 5º anos do CC da UFPA. Os textos de campo utilizados foram os desenhos e os relatos dos estudantes a respeito dos conceitos de lixão, aterro sanitário e incineradores.

A análise foi organizada em três seções, que trazem argumentos para discutir questões de hipótese, desenho e imaginação em uma atividade investigativa, apontando para o entendimento de que a hipótese na investigação científica é uma construção repleta de imaginação e que o desenho ao ser visto como uma imagem representativa da hipótese é uma construção imaginativa do estudante.

No artigo, escrito por Silva e Alves (2019), os autores objetivaram compreender em que condições a **criatividade emerge no processo de**

**aprendizagem da e para a docência de professores estagiários do Clube de Ciências** da Universidade Federal do Pará-CCIUFPA. Inspirados na Teoria da Subjetividade de González Rey e nos estudos de Mitjans Martínez entenderam a criatividade como processo complexo da subjetividade humana, que leva à produção de algo considerado original e relevante.

Para a produção das informações, utilizaram complemento de frases, redação, entrevistas, conversas informais e observação. Construíram indicadores de sentidos subjetivos de quatro professores estagiários, do CCIUFPA, a respeito da realização de uma atividade de ensino específica. Suas expressões indicaram que eles desenvolveram recursos subjetivos que orientaram suas ações individuais e coletivas, criando condições favorecedoras para a emergência da criatividade, durante o planejamento, realização e avaliação da atividade pedagógica.

No artigo, **Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Clubes de Ciências em Eventos Nacionais**, de Gonçalves e Denardin (2019), foi possível discutir os resultados de uma revisão sistemática de produções sobre CC apresentados nos principais eventos da área de ensino, sendo eles: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF).

Foi realizada uma busca nas atas das cinco últimas edições, encontrando-se 33 trabalhos sobre a temática. Foi constatado que a maioria deles aborda relatos sobre a criação ou de atividades específicas. Além disso, dois trabalhos envolviam revisões de literatura e outros assuntos pertinentes como a inclusão escolar e o protagonismo feminino na ciência.

Verificaram que os CC se apresentam como um aliado para suprir a falta de atividades experimentais no ensino regular. Concluíram que esses espaços contribuem para a formação dos sujeitos participantes, tanto os docentes, quanto os estudantes, embora a maioria das pesquisas apresente o CC no viés da formação dos clubistas e não dos educadores.

Na Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências. 2019, o artigo que trata do **Mapeamento dos Clubes de Ciências da América Latina e Construção do Site da Rede Internacional de Clubes de Ciências**, de Tomio e Hermann (2019), as autoras relatam que no Brasil e em outros países

da América Latina existem coletivos que buscam com os CC romper a forma tradicional de organização dos tempos e espaços destinados convencionalmente pelas escolas para o ensino de Ciências.

A partir dessa premissa buscaram investigar os modos de organização de CC a fim de mapear e compartilhar experiências desses contextos escolares.

Para isso, foi realizada uma pesquisa na internet de CC de escolas de países latino americanos. Com o levantamento, elaborou-se um *site*, constituindo a Rede Internacional de Clubes de Ciências (RICC). Sendo possível mapear CC distribuídos em doze países e com as informações sistematizadas podem se produzir conhecimentos que permitam aprender sobre estes contextos em sua diversidade de experiências.

No Brasil, as atividades de criação dos clubes de ciências surgiram a partir da década de 1950 e estão ligados às escolas privadas e Universidades. No ensino superior, são acompanhados por programas de licenciaturas como PIBID e estágios como intuito da formação inicial de professores atrelados a alguma agencia de financiamento, principalmente no ensino médio, e sendo realizado em ambientes onde existe, uma estrutura física mesmo que simples, para desempenho das atividades.

Restando poucas instituições públicas sem fomento alheio para compor os dividendos imprescindíveis na prática da construção de ações coletivas que visem à popularização da ciência. A grande maioria dos clubes aborda questões sobre astronomia e física, química e/ou biologia, também com ênfase no ensino médio. Dos 77 CC existentes no Brasil apenas 31 estão inscritos no RICC. Destas 31 inscrições, 21 são provenientes de escolas públicas e apenas 01 contempla o Estado do Espírito Santo.

Segundo as autoras o Brasil não tem nenhuma política pública, em nível federal, para o funcionamento dos CC no país. Tão pouco, materiais de divulgação sobre estes espaços de fazer ciência.

Na maior parte dos países os clubes são registrados e legitimados por políticas públicas articuladas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação por meio de ações desenvolvidas com os estados e universidades de peso como Havard, MIT, Stanford, Princeton e outras promovendo os clubes de ciências através de colaboração financeira para que os trabalhos sejam

desenvolvidos, fomentados pelo estímulo da geração e identidade baseada na autogestão, exploração e socialização de ideias.

São orientados por universitários e /ou professores que por sua vez são orientados por doutores e Pós-doutores, num prazo de funcionamento que varia de uma semana a um ano, onde somente os instrutores e /ou orientadores divulgam os respectivos resultados nos encontros regionais e nacionais, além de feiras relacionadas à ciência, cabendo aos estudantes o recebimento de certificados de participação.

Ainda segundo Hermann & Tomio (2019), apesar das dificuldades encontradas nas escolas sobre a aprendizagem em educação científica e tecnológica, existem iniciativas no Brasil e em outros países da América Latina sobre a busca de romper com as organizações curriculares tradicionais, nas quais os clubes funcionam no turno ou no contraturno como uma atividade complementar de ensino contando com a colaboração e orientação de um professor, a fim de desenvolver projetos investigativos e atividades que possam contribuir com a elaboração de conhecimentos, ampliando seus horizontes de acordo com a Alfabetização Científica, nem sempre precedidos pela literatura descrita por Sasseron e Carvalho (2008), mas enfatizando que os trabalhos são construídos colaborativamente.

Na pesquisa de Tomio e Hermann (2019) um dos dados que elas encontraram foi a inexistência de clubes que abordem todas as séries do ensino fundamental, com inscrição na RICC.

Analisando os trabalhos apresentados, verificamos que as propostas para a criação de um clube de ciências são variadas e estão compreendidas desde a superação das dificuldades de aprendizagem encontradas no cotidiano escolar, formas de intervenção com o objetivo de incluir no currículo as Tecnologias Digitais da Informação e comunicação (TDIC's), bem como a mediação necessária entre a Universidade e comunidade, além da promoção do Ensino de Ciências e a AC. Nesse sentido, o CC pesquisado neste trabalho, se sustenta como uma proposta que trabalha a AC que se utiliza de atividades diferenciadas para identificar as práticas científicas e epistêmicas neste contexto escolar.

### **3.2 - O que podemos dizer sobre práticas em aulas de Ciências? Começando a compreender como as Práticas Científicas e Epistêmicas estão presentes no cotidiano das aulas.**

Ao longo da experiência em sala de aula, os professores ressignificam a componente curricular, as práticas desenvolvidas em termos das intencionalidades educativas, objetivos e concepções de educação científica construída ao longo da trajetória profissional e enfrentam a necessidade de inovar para prender a atenção dos alunos e motivá-los a estudar. No ensino de ciências não é diferente, muitos docentes da área usam a criatividade e ferramentas diversas que provocam a curiosidade em nossos alunos, diversificando as estratégias que auxiliam na aprendizagem. Dentre essas estratégias, encontramos as práticas que variam dependendo do objetivo que se quer alcançar como, a experimentação, as aulas de campo, os estudos de caso, a inclusão de TDIC'S que podem fazer a diferença nas aulas.

Assumindo o ensino de ciências alicerçado na construção do conhecimento científico, embasado na observação empírica, Cachapuz (2005) acredita ser possível a compreensão de um problema e tudo que ele envolve, ao despertar no aluno o entendimento do que é ciência e como praticá-la no dia a dia.

Esse fazer científico está associado às práticas científicas dotadas de procedimentos, conceitos e atitudes intimamente ligados às práticas epistêmicas que se relacionam com os modos de como o sujeito e/ou uma comunidade produz, comunica, avalia e legitima o conhecimento.

Para o levantamento da produção acadêmica, sobre as práticas epistêmicas e científicas, foram utilizadas palavras-chave como práticas científicas, práticas epistêmicas, ensino fundamental e ensino de ciências, na revisão de artigos dos últimos dez anos, com publicações em eventos e/ou revistas que atravessam o ensino de ciências na educação básica e a identificação de práticas epistêmicas e científicas nas atividades realizadas em sala de aula.

Destacamos poucas pesquisas sobre esse tema, no entanto, elencamos trabalhos recentes que trazem contribuições sobre o cuidado de estudar e

refletir sobre o conhecimento epistêmico que engloba a natureza e as relações entre os sujeitos e objetos de estudo nas práticas científicas desenvolvidas no ensino fundamental, como mostra o quadro a seguir.

**Quadro 2. Dissertações e artigos sobre Práticas Epistêmicas.**

Fonte da pesquisa	Período	Trabalhos
<b>Eventos</b>		
<b>ENPEC</b>	<b>2009-2019</b>	<b>6</b>
<b>IENCI</b>	<b>2011-2019</b>	<b>1</b>
<b>X Congresso Internacional sobre Investigación en didáctica de las Ciencias</b>	<b>2017</b>	<b>1</b>
<b>Dissertações (Repositório)</b>		
<b>UFS</b>	<b>2015</b>	<b>1</b>
<b>Revistas</b>		
<b>Scientia Plena</b>	<b>2012-2019</b>	<b>3</b>
<b>Ensaio-UFMG</b>	<b>2019</b>	<b>1</b>
<b>Revista de Educação em Ciências e Matemática (RECM)</b>	<b>2010-2019</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Analisando as atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), de 2009 até 2019, encontramos nesse período seis estudos que nos interessaram por estarem ligados ao nosso objeto de estudo.

O artigo de Silva (2009) **Ensino por Investigação e as Práticas Epistêmicas: Referências para a análise da dinâmica discursiva da disciplina “projetos em bioquímica”** descreve o quadro de categorias dispostas por Kelly e Duschl, (2002) Kelly (2005), Jiménez-Aleixandre et al (2008) e apesar de não ser um trabalho desenvolvido no ensino fundamental, foi imprescindível para compor o entendimento sobre práticas epistêmicas.

Assim como o artigo de Silva (2009), Silva (2015) cita Kelly e Duschl (2002) que enfatizam a importância de estudos epistemológicos na educação em Ciências, no sentido de que estes possam evidenciar o processo de construção do conhecimento no ambiente escolar, o qual é compreendido como “formas específicas com que membros de uma comunidade inferem,

justificam, avaliam e legitimam os conhecimentos ao longo do processo de sua construção” (Silva, 2015, p.71).

No mesmo artigo, o autor faz referência a Mortimer et al (2007) que propõem uma ferramenta que possibilita analisar a forma como os professores podem guiar as interações que resultam na construção de novos significados em salas de aula de ciências explicando que:

“Ao mapear os dados em episódios, trabalhamos com um conjunto de unidades de análise, que são determinadas considerando tanto a perspectiva dos participantes, quanto o fato de que o ensino é uma prática social e institucional, com uma série de regras sobre como gerenciar a sala de aula e de como administrar o tempo e dividi-lo em sequencias de ensino, aulas, atividades e fases de atividade. Esse contexto institucional determina como o tempo é segmentado e utilizado na prática escolar e, dessa forma, define algumas unidades de análise. Normalmente, essas unidades são previstas pela professora em seu planejamento. Quando essas unidades predeterminadas são colocadas em prática, elas dão origem àquilo que chamamos de episódios da vida de sala de aula.” Mortimer et al (2007 p. 60-61)

Observamos, em consonância com Silva (2008) e os referenciais adotados, a sala de aula percebida como um ambiente onde se desenvolve um processo dialógico articulado, dividido em atividades associadas ao conhecimento como produção, comunicação, avaliação e práticas epistêmicas relacionadas descritas no quadro abaixo.

**Quadro 3: Práticas epistêmicas de acordo com a sua conexão com o conhecimento.**

<b>Atividades sociais relacionadas ao Conhecimento</b>	<b>Práticas Epistêmicas</b>
<b>Produção do conhecimento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitorar o progresso.</li> <li>2. Planejar investigações.</li> <li>3. Usar estratégias direcionadas por planos objetivos.</li> <li>4. Usar conceitos para planejar e executar ações.</li> <li>5. Articular conhecimento técnico e conceitual.</li> <li>6. Se esforçar para compreender diferentes fontes de dados.</li> <li>7. Construir/Produzir dados.</li> </ol>
<b>Comunicação</b>	1. Usar diferentes registros semióticos e converte-los uns

<p><b>do conhecimento</b></p>	<p>nos outros: linguagem natural, simbolismo químico e matemático, gráficos, diagramas e gestos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Transformar dados em diferentes formatos.</li> <li>3. Escrever diferentes tipos de texto da ciência escolar</li> <li>4. Usar a linguagem social e diferentes gêneros da ciência escolar: definindo, descrevendo, explicando, classificando, generalizando, exemplificando, construindo argumentos, utilizando analogias e metáforas, calculando e construindo narrativas.</li> <li>5. Negociar explicações.</li> <li>6. Apresentar ideias próprias e pontos chave.</li> </ol>
<p><b>Avaliação e Legitimação do Conhecimento</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir afirmação de evidência.</li> <li>2. Usar dados para avaliar teorias.</li> <li>3. Usar conceitos para interpretação dos dados.</li> <li>4. Olhar os dados de diferentes perspectivas.</li> <li>5. Recorrer para consistência de outros conhecimentos.</li> <li>6. Justificar afirmações próprias.</li> <li>7. Criticar outras declarações e utilizar conceitos para moldar anomalias.</li> </ol>

Fonte: Adaptado de Silva (2009)

No trabalho intitulado **Práticas e Movimentos Epistêmicos em Atividades Investigativas de Química**, Silva (2011), apresenta uma análise das estratégias articuladas por uma professora de Química, ao longo de uma atividade investigativa, e das práticas epistêmicas desenvolvidas por um grupo de estudantes do ensino fundamental, buscando estabelecer relações entre as atividades e práticas.

O discurso da professora foi analisado por meio de algumas categorias propostas por Mortimer et al (2007) e de categorias construídas ao longo da análise, as quais foram inspiradas naquelas propostas por Lidar, Lundquist e Östman (2005). As práticas epistêmicas foram analisadas por meio de uma ferramenta analítica proposta por Jimenez-Aleixandre e Bustamante (2008).



Os resultados alcançados apontam para as contribuições das estratégias da professora para o avanço nas práticas desenvolvidas pelos alunos bem como para sua evolução conceitual.

No artigo **Práticas Epistêmicas presentes em Sequência Didática de Ecologia**, de Nunes & Motokane (2013), os autores entendem que as práticas epistêmicas podem ser consideradas uma das dimensões da apropriação da linguagem científica na construção do discurso científico, importantes no ensino de ciências, para que os alunos tenham a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, privilegiando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

Sendo assim, buscam identificar as práticas epistêmicas mobilizadas pelo professor durante a aplicação da sequência didática. Concluem que as práticas epistêmicas encontradas contribuem para a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos. Em acordo com outros autores, também afirmam que a intervenção do docente é essencial para introduzir novas ideias e ferramentas quando necessário e fornecer apoio e orientação, subsidiando as próximas ações dos alunos no desenvolvimento do raciocínio.

Em **Movimentos epistêmicos em uma atividade investigativa de Química**, Borges et al (2013) apresentam uma discussão sobre os principais resultados de uma pesquisa empírica cujo principal objetivo foi analisar o desenvolvimento de práticas epistêmicas por estudantes de uma turma do ensino fundamental, em atividades investigativas de Ciências, e suas relações com os movimentos epistêmicos da professora, verificando como estes últimos favoreciam a adoção de tais práticas.

As aulas foram gravadas possibilitando o desenvolvimento de uma análise discursiva das interações verificadas entre a professora e os alunos. Os resultados obtidos indicam as estratégias utilizadas pela regente (movimentos epistêmicos), as quais possibilitaram aos estudantes o avanço nas práticas epistêmicas desenvolvidas, bem como a construção de novos conceitos.

Nascimento e Sasseron (2017), com o artigo **Ensino de ciências como prática: uma proposta para análise da constituição de normas sociais em sala de aula** propõe o ensino de Ciências através da prática como meio de

organização de dimensões conceituais, sociais, epistêmicas e materiais das Ciências, a fim de constituir comunidades de práticas científicas em sala de aula. No artigo as autoras propõem explicações para o que ocorre em sala, levando em conta as relações estabelecidas entre alunos e professores através de uma atividade investigativa.

Silva et al. (2017), através do texto **Ensino de biologia por investigação: caracterização das práticas epistêmicas no contexto de uma atividade investigativa de ecologia**, apontam para a necessidade de um ensino que fomente a AC dos estudantes, por meio do ensino por investigação, possibilitando que os alunos aprendam e se engajem com as práticas sociais da cultura científica. Denominadas práticas epistêmicas, dizem respeito às atividades sociais de proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento científico que neste artigo refere-se à dinâmica populacional.

Na Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, referente ao período de 2011 a 2019, foi selecionado o artigo **Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes**, escrito por Sasseron e Duschl (2016). Nesse artigo, eles exploram as ideias sobre o ensino de ciências, descrevendo e analisando os aspectos sobre a disciplina e a escola, defendendo a importância da prática científica por meio do desenvolvimento de práticas epistêmicas, destacando o trabalho do professor como promotor de interações discursivas, entendendo que:

(...) a escola também tem o dever de oferecer oportunidade para que os estudantes aprimorem e aperfeiçoem modos de pensar e de conceber ideias, aproximando-os dos modos científicos, além de possibilitar acesso a novas informações e contextos de observação e investigação. Sendo o trabalho escolar pautado nas relações entre pessoas e conhecimentos, as interações ocorridas em aulas de ciências entre estas pessoas, entre as pessoas e seus conhecimentos e experiências prévias e as interações possibilitadas entre estas pessoas e os conhecimentos que se pretende discutir reafirmam a necessidade de que o ensino de ciências explore conceitos, leis e teorias científicas, assim como modos de fazer ciência e as influências que ciência e sociedade exercem uma à outra. (Sasseron e Duschl, 2016).

Na Revista Scientia Plena, encontramos no período de 2012 a 2019, três artigos. O trabalho **Atividades Investigativas: um olhar sobre as práticas epistêmicas**, de Freire et al.(2014), apresenta uma discussão sobre as

atividades executadas e os resultados obtidos em uma pesquisa que teve como objetivo analisar as práticas epistêmicas presentes em salas de aula de Ciências, ao longo de atividades investigativas, buscando dar visibilidade à construção e justificação dos saberes pelos alunos.

Os autores analisam os dados obtidos em uma turma do ensino fundamental por meio de um sistema de categorias proposto por Jimenez Aleixandre et. al. (2008) e de um software previamente selecionado, o Videograph, cujos resultados mostram que as intervenções feitas pelo professor serviram para despertar o surgimento de práticas epistêmicas no desenvolvimento das atividades estruturadas que contribuíram para a real compreensão da natureza da ciência pelos estudantes.

No artigo de Silva et al (2014), **Movimentos epistêmicos de uma professora em atividades investigativas de ciências**, os autores buscaram analisar e categorizar os movimentos epistêmicos desenvolvidos pela professora em uma atividade investigativa de Química, direcionada para um grupo de alunos de oitavos e nonos anos do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe.

Buscaram saber, ainda, como as estratégias empregadas favoreceram a instauração das práticas epistêmicas desenvolvidas pelos alunos, utilizando algumas categorias proposta por Mortimer et al.(2003) e outras inspiradas nas categorias propostas por Lidar, Lundquist e Östman (2005) para categorizar as ações da professora. Os resultados indicam a importância das estratégias utilizadas, pois possibilitaram aos estudantes o avanço nas práticas epistêmicas.

O artigo **Práticas epistêmicas na construção e justificação dos saberes pelos alunos** de Freire et al (2014) apresenta uma discussão sobre os resultados obtidos em uma pesquisa que teve como objetivo analisar as práticas epistêmicas desenvolvidas ao longo de atividades investigativas, em salas de aula de Ciências, buscando dar visibilidade ao processo de construção e justificação dos saberes pelos alunos.

A análise dos dados obtidos contou com a aplicação do software Videograph. Os resultados apresentados nos mostram que as práticas

epistêmicas, potencialmente previstas pelo roteiro de atividade, foram desenvolvidas pelos alunos do grupo investigado, sendo boa parte fomentada pelas intervenções feitas pela professora. Além disso, torna-se perceptível que atividades de laboratório com estrutura investigativa contribuem para a real compreensão da natureza da Ciência.

Em relação à Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), no período de 2010 a 2019, destacamos a pesquisa sobre **Interações discursivas e Práticas Epistêmicas em salas de aula de Ciências**, de Silva (2015) que apresenta uma discussão envolvendo o conceito de práticas epistêmicas em análises de interações discursivas desenvolvidas em aulas de Ciências, por meio da investigação de atividades que buscam verificar as relações entre as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos alunos e as estratégias articuladas pela professora na condução das atividades.

O conceito de práticas epistêmicas, segundo uma perspectiva sociocultural de educação, ressalta o papel de uma comunidade sobre o que pode ser considerado conhecimento relevante e as formas adequadas de construí-lo, a partir da criação de um espaço para uma variedade de práticas epistêmicas, distribuídas nas instâncias compreendidas como atividades sociais.

Em análise das dissertações do Repositório Institucional da Universidade Federal do Sergipe, em 2015, encontramos o trabalho **Práticas epistêmicas em atividades investigativas de Ciências**, de Nascimento (2015), que defende que a argumentação em salas de ciências é primordial para disseminação do conhecimento, utilizando como ferramenta para a análise dos dados as práticas epistêmicas definidas em Kelly e Duschl (2002).

Baseadas em estudos da Filosofia, Sociologia e Antropologia da Ciência, essas práticas definem como os membros de uma comunidade científica entendem, justificam, avaliam e validam os conhecimentos desenvolvidos, relacionando a noção de prática epistêmica a um conjunto de práticas associadas às atividades sociais do conhecimento ao longo de atividades investigativas de Física em salas de aula do Ensino Médio.

Os autores deixam explícita a relação das ações do professor ao conduzir atividades investigativas utilizando as categorias: abordagens comunicativas, intenções do professor e movimentos epistêmicos. Além disso, verifica-se que a estrutura da atividade investigativa é importante para a evolução conceitual dos alunos e a consequente construção do conhecimento acerca da natureza científica.

Analisamos também a Revista de Educação em Ciências e Matemática (RECM), no período de 2010 a 2019, e selecionamos o artigo **Interações dialógicas na experimentação investigativa em um clube de ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo**, publicado em 2018, articulando ações experimentais investigativas do Clube, interpretado como comunidade com postura investigativa em sua abordagem didática, utilizando metodologias ativas para o desenvolvimento de práticas epistêmicas, com formas interativas mais gerais do processo discursivo baseadas na metacognição.

O instrumento possibilita a aplicação de análise e intervenção pedagógica em sequências de ensino investigativa (SEI), através da resolução de problemas de maneira interativa e colaborativa, a fim de tentar analisar o entendimento da complexa dinâmica envolvendo os processos dialógicos que têm motivado o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao discurso entre professores e alunos, e seu impacto na condução de argumentações no contexto do ensino de Ciências.

Nesse artigo, Rocha & Malheiro (2018) sugerem reflexões que apresentam, descrevem e discutem a importância de promover proposições de instrumento de análise acreditando na importância da atuação de um pesquisador crítico, ético, reflexivo, criativo, dinâmico, na compreensão da realidade social e de contradições, no enfrentamento das diversas expressões da questão que envolva interações dialógicas, que se manifestam no cotidiano de ensino, com um sentido original e confiável voltado a contribuir para a construção de conhecimentos.

No artigo, **Práticas Epistêmicas no Ensino de Biologia: constituição de uma comunidade de práticas em uma atividade investigativa**, apresentado no X Congresso Internacional sobre Investigación en didáctica de

las Ciências, Gerolin et al (2017) compreendem que por meio dos processos de investigação pode-se promover o engajamento de práticas epistêmicas que privilegia a compreensão e resolução de problemas reais.

Embora o enfoque dos artigos seja a educação básica, dos quatorze trabalhos pesquisados, doze foram desenvolvidos no ensino fundamental, sendo que apenas um se relaciona a um CC que atua por meio do ensino por investigação como abordagem didática. Dois no ensino médio abordando os estudos de Física e Bioquímica, mas de extrema relevância para esta pesquisa, pois Silva (2009) e Sasseron (2016, 2018) constituem o referencial teórico do trabalho mencionado.

Todos os artigos, independente do contexto, ressaltam a importância das atividades investigativas como mecanismo de promoção para o desenvolvimento e a compreensão de práticas científicas e epistêmicas, ressaltando a figura do professor como mediador das interações, relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos, e de si mesmo, compreendendo que através da releitura de sua prática também aprende.

## **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1- Práticas Científicas e Epistêmicas e a Alfabetização Científica.**

Para melhor compreensão dos referenciais torna-se relevante descrever o significado de Alfabetização Científica, o que são práticas científicas e o que são práticas epistêmicas.

No contexto das mudanças sociais e de sua repercussão na educação em ciências, a Alfabetização Científica (AC) ressalta que o indivíduo desenvolva a capacidade de organizar o pensamento de maneira lógica, além de auxiliar a construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca com o objetivo de prepará-lo para a vida em sociedade, levando em conta sua atuação cidadã, crítica e responsável.

Segundo Aguilar (1999, p 91):

A alfabetização científica está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela.

Para Chassot (2003, p 93):

A alfabetização científica pode ser considerada como a ciência que se constitui em uma linguagem construída pela sociedade para explicar o nosso mundo natural, embora possa ser falível e mutável. Ser alfabetizado cientificamente é saber ler o que está escrito na natureza. Assim, considerar a ciência como “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural” (Chassot, 1993, p. 37) e saber como a descrição do mundo natural, ajuda a entendermos a nós mesmos e o ambiente que vivemos.

Para Marques e Marandino (2018, p.7):

Entendem a AC como processo que ocorre não somente na escola e traz a tona diálogos e afinidades com a experiência dos indivíduos e a cultura científica para a apropriação de saberes relacionado a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora, responsável e de inclusão social.

Sendo assim, para diversos autores a Alfabetização Científica têm se configurado na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área, as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural (Carvalho, 2013; Machado; Sasseron, 2012; Ferraz; Sasseron, 2012).

Destacando a pluralidade semântica relacionada às pesquisas e às ideias dos pesquisadores em relação à nomenclatura atribuída, percebe-se que os trabalhos sobre “scientific literacy”, “alfabetización científica”, “alphabétisation scientifique” com enfoque internacional, e sobre os termos, “letramento científico”, “alfabetização científica” e “enculturação científica”, tratados em nosso país, estão em concordância no que diz respeito às finalidades sobre a educação científica, assim como a crescente preocupação em introduzir a AC na educação científica.

Embora o conceito de AC seja complexo, autores como Aikenhead (1994); Carvalho, (2006); Chassot, (2003); Krasilchik, (2004); Marandino, (2018, 2019); Sasseron (2008, 2011, 2018), entre outros, contribuem para a construção da definição de AC a partir das concepções e confluências das listas de habilidades classificadas como necessárias de serem encontradas entre os alfabetizados cientificamente.

Sasseron e Carvalho (2008) descrevem essas habilidades e as agrupam em Eixos Estruturantes da AC, divididos em três, a saber:

**A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais** que possibilita o trabalho com a construção de conhecimentos científicos para aplicá-los em situações diversas no cotidiano, enfatizando a compreensão de conceitos-chave como forma de entender pequenas informações e situações do dia-a-dia.

**A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática** ao se referir à ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações, por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes, ainda no ensino fundamental, oferecendo subsídios para que o caráter humano e social inerente às investigações científicas seja trabalhado.

**Ao entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente** havendo a necessidade de refletir sobre a solução imediata de problemas que cada um desses campos possa representar, a compreensão das aplicações dos saberes construídos pelas ciências sobre as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos, oportunizando problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados à construção do entendimento sobre esses fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento.

A concepção de alfabetização expressa nessa abordagem se aproxima do que Paulo Freire anuncia:

... a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 1980, p.111).

A alfabetização se torna um processo que permite conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e de tais conexões nascem os significados e as construções de saberes:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização. (FREIRE, 2005, p. 20).



Sob essa perspectiva, Marques & Marandino (2018) discorrem que a AC não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma. Assim como a própria ciência, a AC deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à AC.

Na sala de aula existe uma interação entre professor e alunos entremeada por regras de convivência, procedimentos necessários para a aquisição da aprendizagem que devem ser seguidas, alteradas e/ou não aceitas a depender das relações estabelecidas no contexto. Nas aulas de ciências tais práticas podem ser científicas e epistêmicas.

As práticas científicas se caracterizam pelo fazer científico na busca pelo levantamento de dados, teste de hipóteses e resolução de problemas que envolvam os critérios conceituais, procedimentais e atitudinais da ciência. De acordo com Sasseron (2018) podem ser separadas considerando o trabalho com novas informações, levantamento e o teste de hipóteses, construção de explicações e a elaboração de justificativas e previsões das explicações. Estas práticas ainda podem ser interpretadas a partir de valores sociais legítimos e envolver a reflexão das teorias e das metodologias aplicadas.

As práticas epistêmicas podem ser consideradas uma das dimensões da apropriação da linguagem científica na construção do discurso científico, importantes no ensino de ciências para que os alunos tenham a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, privilegiando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

De acordo com os estudos de Sasseron (2018), as pesquisas sobre aspectos epistêmicos no ensino de Ciências contam com as contribuições da Filosofia e da Sociologia das Ciências (Kelly, 2005, Magnusson et al 2006, Silva, 2008) que trazem elementos que qualificam a atividade científica como prática situada socialmente.

De acordo com Silva (2008) a comunidade científica é entendida como um espaço de elaboração e negociação de saberes e de valores que qualificam o que pode ser considerado como boas questões, métodos e respostas adequadas. Espera-se que o aluno seja capaz de discutir as informações sobre a ciência, e se posicione criticamente, sobre os impactos das informações adquiridas numa sequência didática.

E a partir destas práticas científicas, favorecer o desenvolvimento de um conjunto de operações epistemológicas categorizadas em produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento. (Silva, 2009).

Entendendo a escola como uma instituição diversa, pautada e centrada na existência de múltiplas vivências e de múltiplas culturas convivendo em um mesmo espaço, a aprendizagem em ciências na perspectiva da AC faz parte de um processo que propõe preparar o aluno para uma atitude assertiva em relação às mudanças e de forma reflexiva levar este estudante a pensar, sentir e agir a favor da vida, de modo a descobrir o seu mundo bem como conhecê-lo para saber valorizar o ambiente que o cerca e tomar as decisões mais pertinentes para com os semelhantes e com a natureza.

A AC assume um caráter democrático quando visa à efetiva inclusão social da população por participação e engajamento no debate público sobre questões relacionadas à ciência, à tecnologia e à sociedade, o que demanda cidadãos não apenas conhecedores da ciência entendida como produção humana, histórica e socialmente contextualizada, permeada por valores, interesses e perspectivas muitas vezes conflitante, não neutra, mas também das relações que se estabelecem entre os conhecimentos científicos e as práticas sociais. (LEWENSTEIN, 2006).

A preocupação com o currículo de Ciências intensifica as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, ao trabalhar com conceitos, leis e teorias, processos e métodos do trabalho científico e suas aplicações, sempre voltado para a formação pessoal no relacionamento consciente e crítico com a sociedade e o ambiente (SASSERON E CARVALHO, 2011).

## **5- METODOLOGIA**

### **5.1- A pesquisa**

A metodologia utilizada neste trabalho será a pesquisa narrativa, que no campo educacional, segundo Clandinin e Connely (2000) e Galvão (2005) pode-se analisar entrevistas, diários, autobiografias, gravação de narrativas orais, narrativas escritas, memórias populares, acontecimentos singulares integrados num determinado contexto e notas de campo. Citando Polkinghorne (1995) é um tipo de estudo que reúne eventos e acontecimentos e produz uma história explicativa.

A seleção desta abordagem surge do entusiasmo a partir da convivência com as histórias de vida, visando entender os processos de ensino e aprendizagem em aulas de CC.

Entendemos que a escrita da narrativa oportuniza ao professor escolher que lembranças e experiências registrar, de maneira consciente e refletida, implicando na seleção cuidadosa das palavras e expressões a serem utilizadas. Nas palavras de Moraes (1999/2000, p.81):

A narrativa não é um simples narrar de acontecimentos, ela permite uma tomada reflexiva, identificando fatos que foram, realmente, constitutivos da própria formação. Partilhar histórias de vida permite a quem conta a sua história, refletir e avaliar um percurso compreendendo o sentido do mesmo, entendendo as nuances desse caminho percorrido e reaprendendo com ele. E quem ouve (ou lê) a narrativa permite perceber que a sua história entrecruza-se de alguma forma (ou em algum sentido/lugar) com aquela narrada (e/ou com outras); além disso, abre a possibilidade de aprender com as experiências que constituem não somente uma história, mas o cruzamento de umas com as outras.

A partir do relato de histórias vividas e contadas, o pesquisador legitima o papel do ser humano como produtor de conhecimentos, no caso específico das narrativas, um ser contador de histórias, cujos pensamentos, emoções, sentimentos e, sobretudo experiências são fontes inesgotáveis de dados.

A pesquisa acontece em uma escola pública onde sou professora regente da disciplina de ciências. Prioritariamente os alunos que fazem parte deste trabalho são os que compõem os 5º, 8º e 9º anos do ensino fundamental. Ao longo do recorte do trabalho todos os alunos participaram por pelo menos um ano das atividades no CC. A seguir caracterizo a instituição e os sujeitos da pesquisa.

## **5.2- A escola**

A escola está localizada em um bairro prioritariamente residencial no município de Vitória-ES e por ser um local estratégico, recebe alunos principalmente dos municípios de Serra, Viana e Vila velha. No município de localidade da escola são poucos os alunos que residem, sendo esta uma dificuldade encontrada pela instituição para acionar a rede de atendimento ao aluno e famílias. Por estar entre domicílios e na rota de pouso e decolagens do antigo aeroporto de Vitória, é essencialmente fechada e possui dois andares. No primeiro andar, está a secretaria, a sala dos professores, a direção, a coordenação, o arquivo morto e a dispensa, a sala da educação em Tempo Integral, a cozinha, o refeitório, os banheiros, a quadra totalmente coberta e fora dos padrões de medidas, o pátio interno, o laboratório de informática e cinco salas de aula. No segundo andar, há sete salas de aulas.

A instituição atende alunos nos três turnos sendo que: no matutino recebe as crianças do 1º ao 4º anos, no vespertino os adolescentes e jovens do 5º ao 9º ano e no noturno os jovens e adultos da Educação de Jovens e Adultos do 1º e 2º segmentos.

A Educação de Tempo Integral conta com uma coordenadora própria e atende cerca de 35 crianças por turno vindas do contraturno escolar, podendo chegar até a um número maior devido a demanda, principalmente no turno vespertino, que atende as crianças menores.

Na escola trabalham dois coordenadores e dois pedagogos por turno, com exceção do noturno que conta com um coordenador e uma pedagoga, devido à quantidade de turmas ofertadas. Em todos os horários de atendimento, 90% dos professores e coordenação técnica administrativa (CTA) são efetivos, o que propicia um caráter de continuidade das ações.

## **5.3- Os sujeitos da Pesquisa**

Os alunos são advindos essencialmente de bairros carentes dos municípios da Grande Vitória, e o motivo relatado por eles para saírem dos seus municípios de origem é a logística para o trabalho dos pais e o caminho

de volta para casa, sendo a grande maioria atraída pela certeza de vão encontrar uma escola mais estruturada física e pedagogicamente.

Destacando o turno vespertino, onde atuo, os estudantes são cheios de alegria, são agitados, esforçados e encontram na escola um porto seguro. A consideram como extensão de suas casas e com muito trabalho e foco, eles encontram seu caminho na instituição.

Muitos acordam próximo ao horário da aula e fazem a primeira refeição na escola que, além de exercer a função para qual é destinada, acolhe esses alunos emocionalmente.

As salas são denominadas de ambiente, mas fica só no nome. As turmas têm de 25 a 35 alunos e são eles que mudam de sala por horário e neste momento aproveitam para dar algumas escapadas. Já dentro da sala, temos aqueles que são participativos, agitados, e outros apáticos e desinteressados.

Como professora, apesar de ser muito tímida, na sala de aula me sinto totalmente à vontade, com um sentimento de liberdade, solto a imaginação e crio uma conexão com os alunos. Sinto um frio na barriga sempre que entro na turma pela primeira vez e costumo dizer que a escola é o meu lugar, onde me reconheço e quero estar. Como supervisora de estágio, recebo alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, fato que se tornou um divisor de águas para a execução dos trabalhos.

Os estagiários tiveram um papel fundamental para a execução das atividades do CC ao longo desses anos por auxiliar no planejamento e acompanhamento dos alunos durante a pesquisa, quando podiam estar presentes, nas aulas de campo e eventos, até na pintura das paredes e decoração da sala ambiente. Eles só se conheciam no momento da apresentação mediada pelos professores da universidade, mas todos que chegavam à escola vinham para somar. Nos integrávamos no compartilhamento das ideias, no aprender e ensinar do cotidiano.

#### **5.4- A produção de dados**

Considerando o objetivo geral de emergir a história do trabalho de docência sobre as experiências educativas de uma professora de Ciências, que se consolidaram por meio de atividades diversificadas no período de 2016 a 2018, foram utilizados registros em diário de campo, fotografias, filmagens e memórias como possibilidade de construção de compreensões acerca das práticas realizadas e o desafio de pesquisar as histórias do vivido aplicando o referencial abordado na pesquisa.

Na tentativa de dialogar com o conhecimento empírico, foram selecionadas e descritas uma atividade sobre a experimentação, uma sobre divulgação científica e uma envolvendo a criação de jogos, a partir da revisão de conteúdos, desenvolvidas no período destacado, para ser posteriormente analisada de acordo com a literatura sobre Práticas Científicas (PC), e Práticas Epistêmicas (PE) no ensino fundamental.

### 5.5- A análise dos dados

Para análise das atividades desenvolvidas utilizamos a organização das práticas científicas e práticas epistêmicas citadas nos artigos de Silva (2009) e Sasseron (2018) de acordo com os quadros 03 e 04.

**Quadro 04 - Relação das Práticas Científicas e Epistêmicas**

<b>Práticas Científicas</b>	<b>Práticas Epistêmicas</b>
PC1- Trabalho com novas informações	PE1- Proposição de ideias
PC2- Levantamento e o teste de hipóteses	PE2- Comunicação de ideias
PC3- Construção de explicações e a elaboração de justificativas, limites e previsões das explicações.	PE3- Avaliação de ideias
	PE4- Legitimação de ideias

Fonte: Adaptado do texto de Sasseron (2018, p.1073).

A diversidade de atividades desenvolvidas no CC no período selecionado para a pesquisa é enorme e tenho vontade de trazer toda essa experiência, mas, por limites da dissertação de mestrado foi necessário selecionar algumas. Nesse processo, classificamos algumas atividades e as agrupamos em blocos que agregavam dois a quatro episódios cada um. Mais tarde, em função do tempo e olhando para os dados, enxergamos que cada bloco, mesmo contendo atividades que tratassem de conteúdos diferenciados,

nos dava o entendimento que um episódio apenas já nos traria contribuições importantes.

Nas atividades, destacamos da descrição as práticas científicas e epistêmicas relacionadas às categorias sociais do conhecimento a fim de verificar quais e quantas vezes essas práticas aparecem na narrativa auxiliando a construção das categorias de análise que aparecem na síntese das ações desenvolvidas.

Como produto, foi elaborado um caderno de atividades que sistematiza a implementação do Clube de Ciências na escola contendo a descrição, análise e avaliação de parte das atividades desenvolvidas, e a sugestão de parcerias que corroborem com ações destinadas ao desenvolvimento de atividades relacionadas à ciência e sua inscrição na Rede Internacional de Clubes (RICC).

O produto intitulado “Possibilidades de exercício das práticas científicas e epistêmicas em um clube de ciências no ensino fundamental” foi organizado em quatro partes, a saber: o primeiro refere-se a como oficializar o espaço ocupado pelo CC na escola, atuando com as especificações de um clube, o segundo está relacionado aos experimentos, que envolvem conteúdos de Química e Física como um instrumento de aprendizagem. O terceiro refere-se à divulgação científica, onde será relatada a gincana “Viajando pela Ciência” e o quarto aborda a produção de jogos pedagógicos elaborados a partir de conceitos trabalhados em sala de aula.

Nos capítulos seguintes será feita a descrição e análise das atividades.

## **6- DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES**

### **6.1- Experimentação Científica: Instrumento para estudar Ciências no Ensino Fundamental.**

*"Não basta ensinar ao homem uma especialidade científica porque assim poderá se tornar uma máquina útil, mas não uma personalidade harmoniosamente desenvolvida. É necessário que o estudante adquira uma compreensão dos valores éticos, um sentido daquilo que vale a pena ser vivido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. Sem cultura moral, não há solução para os grandes problemas humanos." **Albert Einstein.***

Os conceitos e teorias científicas têm valor quando os vemos enquanto instrumentos que nos auxiliam a compreender o mundo em que vivemos de modo a orientar nossas ações a nível individual e social.

Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. Associar teoria e prática se faz importante, quando se compreende que os alunos, por serem indivíduos únicos, aprendem de várias maneiras, de acordo com o contexto da comunidade na qual estão inseridos, permanecendo o ensino e aprendizagem em uma relação dialógica.

[...] Dentro do processo pedagógico, teoria e prática precisam dialogar permanentemente, fugindo da ideia tradicional de que o saber está somente na teoria, construído distante ou separado da ação/prática. Na concepção de Freire, teoria e prática são inseparáveis tornando-se, por meio de sua relação, práxis autêntica, que possibilita aos sujeitos reflexão sobre a ação, proporcionando educação para a liberdade (FORTUNA, 2015, p. 65).

Para autores como Demo (2002), a importância da prática no ensino de ciências é incontestável, pois ajuda a promover a reflexão, embora seja enorme a quantidade de informações adquiridas que, por vezes, não ajudam o aluno a tecer uma rede de conhecimentos com sentidos e significados. Nessa perspectiva, os estudantes não são desafiados a questionar, expondo e considerando suas opiniões. Para Demo (2002, p. 90):

A capacidade de se confrontar com qualquer tema é uma construção: Condensa-se na habilidade de saber reconstruir o conhecimento, enfrentar qualquer desafio, porque sabe pensar, aprende a aprender, maneja a criatividade, lógica, raciocínio, argumentação, dedução e indução, teoria e prática. Essa capacidade de se confrontar com qualquer tema pertinente, no dizer de Demo (2002, p. 91) é “[...] uma instrumentação essencial da competência humana”.

Partindo da dificuldade dos alunos, foi possível reconhecer a importância das aulas práticas experimentais para ensinar Ciências no ensino fundamental, pois o ato de ensinar não é somente o de despertar o interesse pela Ciência nos alunos, mas de auxiliar os estudantes a visualizar sua importância, além de proporcionar aos mesmos, maior clareza para que possam realmente interpretar, fazendo parte do estudo em questão.

A reflexão sobre a percepção da sala de aula e a dificuldade encontrada pelos alunos em entender os conteúdos traçados no plano de curso, para as disciplinas de Ciências (Física e Química) referentes ao 9º ano e a inclusão de



atividades relacionadas a estas disciplinas a partir do 5º ano do ensino fundamental, tem sido valiosa no sentido de minimizar esta realidade.

Acrescentar a realização de experimentos às aulas expositivas propicia aos discentes a oportunidade de buscar explicações lógicas e razoáveis, desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões a respeito de um fenômeno, tão importantes para que o aluno vivencie a realidade debatida em sala de aula.

Os experimentos relacionados à Física abordaram conteúdos como: propriedades gerais e estados físicos da matéria, atrito, queda livre, alavancas, tensão superficial, combustão, composição da luz branca, ondas e som, magnetismo, eletricidade, calor, conservação das temperaturas, e assuntos relacionados à hidráulica. Na Química os conteúdos envolviam reações químicas, misturas, oxidação, coloides, fermentação, cromatografia, substâncias e a importância da química no dia-a-dia.

Como a intenção desta prática educativa foi sempre aproximar os estudantes de sua realidade, inserimos trabalhos relacionados a situações enfrentadas pela comunidade no período de recorte do trabalho como a Gripe H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>, hábitos de higiene, resíduos sólidos, desperdício e reutilização e extração do DNA.

Cada grupo então pesquisava seu tema e escolhia um experimento relacionado aos conceitos trabalhados no trimestre. Como resultado a relação destes experimentos seguem listados no quadro abaixo:

**Quadro 5. Relação dos conceitos trabalhos e experimentos realizados.**

<b>CONCEITOS TRABALHADOS</b>	<b>EXPERIÊNCIAS</b>
Utilizando a hidráulica para confeccionar brinquedos artesanais	Pac Man hidráulico
Estudando as forças atrito e o Efeito alavanca	Escovas apaixonadas
Transferência de calor	Papel que não pega fogo

Estudando a tensão superficial	Dedo de orégano
Composição da luz branca	Disco de Newton
Combustão completa	Serpente do faraó (Como esta experiência exala vapores tóxicos, foi realizada ao ar livre).
O que acontece dentro de um vulcão?	Vulcão
Ondas e som	Como enxergar a própria voz
Compreendendo a densidade	Bebendo o arco-íris
Conservação das temperaturas	Garrafa térmica caseira
Estados físicos	Gelo seco sem química
Atrito e queda livre	Caneca assustada
Reações químicas e misturas	Lâmpada de lava
Magnetismo	Ferrofluido caseiro
Estados físicos	Estamparia
Corrente elétrica	Eletroímã
Reação química	Pasta de dente de elefante
Pressão atmosférica	A vela que levanta água
Estudando as energias	Mini motor elétrico
Estados físicos da matéria e pressão	Líquido que quer ser sólido
Reação química	Gelando bebida em 3 minutos
Misturas	Leite psicodélico
Oxidação das frutas	Por que as frutas escurecem?
Colóides	Gelatina
Fermentação	Pão
Mistura	Bolo
Impenetrabilidade	A bola de papel que não se molha.
Cromatografia e seu significado	Magia Negra: Descobrimo o segredo por trás da tinta preta, separando as cores que a compõe.
Entendendo o DNA. Por que somos parecidos com nossos pais!	Extração do DNA da fruta.
Capacidade térmica e Calor específico	O que descongela melhor - o ar ou a água?

Como as substâncias afetam a temperatura de ebulição das substâncias puras e misturas.	Ebulioscopia
Gripe H <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	Doença, vacinação, sintomas, prevenção e tratamento.
Hábitos de higiene	Pasta de dente caseira.
	A influência dos refrigerantes nos dentes das crianças.
	Sabonete líquido.
Lixo ou resíduos sólidos?	Quais as consequências desse acúmulo e prejuízos à população?
Desperdício e Reutilização	Reutilizando óleo de cozinha - Produção de Sabão Ecológico.
Júri simulado	A química é a mocinha ou a vilã?

**Fontes:** <https://www.coc.com.br/blog/soualuno/quimica/5-experimentos-para-aprender-quimica-em-casa>

<https://manualdomundo.uol.com.br/category/experiencias-e-experimentos/>

<https://canaltech.com.br/ciencia/os-10-experimentos-cientificos-mais-importantes-da-historia-156069/>

Todos os experimentos eram diferentes, a cada trimestre as atividades práticas partiam dos conceitos trabalhados em aulas expositivas. Assim, o estudante diante do questionamento elaborava sua prática, apresentava à turma com o meu apoio para recordar assuntos da aula. Dizia que “não importava o resultado e sim o processo”. Sorteava os conteúdos e a partir de cada tema os alunos escolhiam o experimento e cumpriam o planejamento.

Selecionamos o experimento que envolveu o conteúdo sobre Ondas e Som, realizado com as duas turmas de nono ano, para análise.

A atividade foi estruturada a partir do planejamento que seguiu o mesmo padrão para todos os experimentos, estando dividida em algumas etapas. Após a exposição desta organização discorreremos sobre a fase de execução sobre Ondas e Som.

Na descrição das etapas, sublinhamos os enunciados que correspondem às potenciais categorias identificadas na segunda coluna.

**Quadro 6- Descrição da atividade e categorias relacionadas às práticas científicas e epistêmicas no experimento sobre Ondas e Som.**

Descrição do planejamento	Categorias
<p>A <b>primeira etapa</b> foi realizada em duas aulas destinadas ao tempo de pesquisa e organização do grupo. <u>Os alunos escolhiam os grupos de pesquisa</u> sem interferência da professora e <u>sorteavam os conteúdos para a produção do experimento</u>, e em seguida <u>deslocavam para o laboratório de informática onde pesquisavam os conteúdos estando atentos aos experimentos e a disponibilidade dos materiais para sua realização</u>. Em geral os alunos se voltavam para utilizar e/ou adaptar materiais que pudessem ser reutilizáveis como vasilhames de vidro, pregadores, ebulidores e materiais domésticos.</p> <p>Esta etapa foi marcada por diversos momentos de negociações: quem iria fazer parte do grupo, qual experimento escolher, que materiais usar, qual seria a contribuição de cada um para o desenrolar da atividade e como seriam as apresentações. Entravam em um consenso quando a maior parte do grupo concordava. Alguns alunos não lidavam muito bem com as escolhas do grupo, mas, exercitava a ideia de que não podiam controlar tudo a sua maneira, afinal um dos objetivos da atividade era o trabalho coletivo.</p>	<p>PE1 PC1 PE3</p>
<p>Na <b>segunda etapa</b>, com apenas uma aula, os estudantes <u>reuniam e testavam os materiais e preparavam o experimento, utilizando diferentes registros</u>, com auxílio da professora que fazia intervenções para explicar algo que não compreendiam e/ou tinham dúvidas. Para alguns grupos de trabalho uma aula era insuficiente, então terminavam em casa para que o próximo encontro fosse destinado à apresentação.</p>	<p>PE2 PC2</p>
<p>A terceira etapa foi <u>marcada pela apresentação</u> de dois grupos de trabalhos por aula. A professora organizava a turma para que os</p>	<p>PE2</p>

alunos pudessem contar com o projetor, computador, caixa de som, os aparatos comuns à sala de aula como quadro e pincel, mesa grande disposta no meio da sala com as cadeiras em volta além <u>do material produzido por eles. Nessa etapa, os alunos descreviam e explicavam os experimentos, ao mesmo tempo em que negociavam as explicações, construindo narrativas.</u>	
Para o cumprimento da quarta etapa os alunos, ao final, <u>elaboravam um texto contendo informações sobre a aula prática apresentada.</u>	PE3 PC3
<b>Descrição da execução da atividade</b>	<b>Categorias</b>
<p><b>Experimento 1-</b> Os alunos que sortearam o conteúdo sobre Ondas e Som cumpriram as etapas do planejamento e <u>reproduziram a experiência</u> de como enxergar a sua própria voz, se utilizando de materiais como caneta a laser, latinha vazia de leite condensado ou milho verde, cd velho, bexigas ou bolas de assoprar, fita adesiva e cano de PVC.</p> <p>Para montar, tiraram o fundo da latinha e cortaram a bexiga/bola de assoprar ao meio. Usando um pouco de fita adesiva prenderam o fundo da bexiga/bola de assoprar em um dos lados da lata. Com um corte que representava um quadradinho de CD colaram em cima da bexiga/bola de assoprar com o lado espelhado voltado pra cima. Fizeram um corte no cano de PVC, para encaixar o laser e prender tudo na latinha, de modo que o laser ficasse inclinado a 45 graus.</p> <p>Essa montagem exigiu o contato dos alunos com conhecimentos novos, como proporções e ângulos.</p>	PE1 PE2 PC1
Na hora da apresentação <u>exibiram o aparelho confeccionado por eles ao falar dentro da lata e mirar o laser numa parede pra saber qual figura a sua voz iria formar. Repetiram a demonstração com um voluntário da turma, para depois explicar o funcionamento da engenhoca.</u>	PE2 PE3
O grupo esclareceu que <u>o Som é vibração, e o resultado observado na parede foi possível, porque conseguimos fazer o ar</u>	PE3 PC3

<p><u>vibrar como nas cordas vocais e produzir som.</u> Quando cantamos ou falamos dentro da latinha, a vibração movimentava o espelho, então com o apoio do laser podemos ver o desenho da vibração do ar referente a cada nota que emitimos.</p>	
<p>Com esta atividade o grupo <u>compartilhou informações através de diálogos que ocorreram durante a apresentação.</u> Seguem abaixo trechos desses diálogos, retirados da filmagem da aula, em que houve maior interação entre os alunos.</p>	
<p>Janaína- <u>Por que para cada pessoa a imagem que se forma na parede é diferente?</u></p> <p>Grupo – <u>A voz é considerada nossa identidade vocal. Ela nos ajuda a transmitir os nossos sentimentos e revelar personalidade. Pessoas tímidas têm vozes mais baixas e tendem a ser mais agudas (fina), e pessoas mais agitadas, vozes fortes e pessoas sérias, vozes mais graves (grossa).</u></p>	<p>PE1 PC3 PE2 PE3 PC3</p>
<p>Samantha- Calma aí. Só foram meninos que brincaram. E as meninas? <u>Tem diferença da voz de menino e menina?</u></p> <p>Grupo – Sim, mas antes tem alguma menina voluntária? Após realizar o experimento, <u>os alunos constataram que há diferenças. Isso acontece porque a laringe (aparelho responsável pela produção da voz) tem estruturas diferenciadas de acordo com a idade e gênero.</u></p>	<p>PE3 PC3</p>
<p>Aline – Professora o experimento é legal! Não sabia que podia ver a voz. Mas tem que saber matemática?</p> <p>Professora - Sim. A ciência Física busca entender e explicar a ocorrência dos mais variados fenômenos naturais que ocorrem diariamente por meio das operações matemáticas.</p>	

**Fonte: Elaborado pela pesquisadora.**

A partir desses momentos compartilhados na escola, os alunos replicavam estas experiências envolvendo as famílias que os auxiliavam como participantes do processo, registrados através de fotografias e/ou pequenos

textos enviados à professora via whatsapp, retratando o significado da prática para eles.

Ao analisar esta atividade encontramos as categorias de práticas científicas como PC1, PC2 e PC3 contempladas na descrição do planejamento e execução do experimento.

De acordo com Silva (2009), a respeito das práticas epistêmicas, no experimento analisado, observamos as atividades sociais nas categorias produção, comunicação e avaliação do conhecimento, através da análise de uma professora sobre sua própria prática que compartilha por meio dos referenciais teóricos pertinentes o potencial de atividades científicas e epistêmicas no desenvolvimento de práticas e promoção da AC, na sala de aula, visando a mudança no modo de comunicar o conhecimento pela docente.

Ainda no planejamento na etapa 1 e durante a confecção do experimento destaca-se a **produção do conhecimento** pelos alunos ao usarem estratégias para a pesquisa do tema sorteado e para planejar e executar ações que envolveram a formação dos grupos que se esforçaram para compreender o tema apresentado.

Na categoria **Comunicação do conhecimento**, a etapa1 foi marcada por diversos momentos de negociações: quem iria fazer parte do grupo, qual experimento escolher, que materiais usar, qual seria a contribuição de cada um para o desdobramento da atividade e como seriam as apresentações. Entravam em um consenso quando a maior parte do grupo concordava. Alguns alunos não lidavam muito bem com as escolhas do grupo, mas, exercitava a ideia de que não podiam controlar tudo a sua maneira, afinal um dos objetivos da atividade era o trabalho coletivo.

Nas etapas 2,3 e apresentação do trabalho usaram diferentes registros semióticos como a produção e exposição da engenhoca e a linguagem social para explicar e descrever o experimento replicado por eles ao mesmo tempo em que negociam as explicações construindo narrativas.

O Universo não é um conjunto simples de acontecimentos independentes, mas a ocorrência de todos. Desde o estudo das estruturas das substâncias mais simples, a composição e as propriedades das diferentes

matérias e suas transformações, se constituindo como uma ferramenta que simplifica as ações no cotidiano.

Considerando todos os experimentos, interpelando a turma sobre qual das atividades desenvolvidas que os alunos mais apreciaram, apresentamos as seguintes respostas que demonstram o interesse dos estudantes pelas atividades experimentais:

“A experiência da Magia negra. Eu gostei da experiência da magia negra, porque eu não sabia que a cor preta tinha tantas cores, foi legal porque a cor preta eu achei que só tinha ela escura, mas não. Eu vi que tinha muitas outras cores que eu nem imaginava que tinha, e ainda mais com os materiais simples como os materiais: tesoura, filtro de café, canetinha, água e xícara ou caneca. Muito interessante pra mim ter experiências novas que eu nem imaginava, me dá vontade de aprofundar mais na aula, porque eu estou guardando tudo que a professora diz nas aulas e a cada dia mais estou aprendendo, mais e mais sempre vou continuar assim. A professora Elaine é a melhor professora de ciências que eu já tive, ela explica de uma forma muito interessante, eu fico babando, porque eu sinto uma vontade de aprender, que eu não sei de onde vem.” Izaac. 5º ano.

“A bola de papel que não se molha, porque foi quando tudo começou e dali eu achei que todas as aulas seriam com experiências fantásticas e foram. Na minha opinião essa foi a aula mais divertida e a que mais gostei, claro, que as outras aulas e experiências foram interessantes e divertidas e aprendemos várias coisas e tivemos várias descobertas.” Luana. 5º ano.

“Eu gostei muito da apresentação do Sistema Solar, gostei da experiência com a maquete, a observação do Sol com os óculos e com o telescópio, achei legal, o grupo que apresentou explicou do jeito que dava pra entender. O Sol é lindo, atrás dos óculos e do telescópio, gostei da aula fiquei muito informada, entendi tudo. Acho que devia ter apresentação também no planetário, acho que os alunos irão entender melhor e aprender um pouco mais. Devia melhorar com o laser na sala de aula e devia ter excursões pela cidade e explicações pelos lugares onde a gente passou e passar deveres sobre a natureza e outros hábitos.” Beatriz. 5º ano.

“Eu gosto de aulas assim, tem cada experimento interessante, aprendo muito. A experiência que eu mais gostei foi quando tirei o DNA da banana, foi muito interessante e legal, eu refiz em casa com minha família, a professora pediu para fazer a experiência e tirar uma foto, essa experiência foi minha preferida porque eu cheguei a ver o DNA da banana e por isso foi minha experiência, fiz com meu pai e minha irmã, até agora gostei muito dessa. Até agora.” Giosepe. 5º ano.

## **6.2- Eventos na escola: oportunidade para aprender no e com o coletivo.**



*Tudo o que vi e aprendi que era novo me encantou. Era como um novo mundo aberto para mim, o mundo da ciência, que finalmente me foi permitido conhecer em toda a liberdade. Marie Curie*

Alguns dos desafios da escola estão em melhorar os processos de ensino-aprendizagem e os ajustes das relações interpessoais no cotidiano. Para que seja possível alguma intervenção, consideramos importante que o professor conheça a escola, sua realidade e a comunidade que ela atende para planejar atividades que todos possam participar levando em conta a diversidade de potencialidades e limitações que a caracterizam.

Para nos auxiliar nessa tarefa recorreremos à brincadeira como estratégia e organizamos eventos para compartilharmos as práticas desenvolvidas nas aulas como propostas de integração da comunidade escolar, utilizando conteúdos de Ciências como meio e ampliando as chances de aprendizado.

Ensinar de formas diversificadas pode fazer com que os estudantes aprendam não só os conteúdos específicos, mas as práticas sociais que envolvem tanto as normas de convívio quanto a produção e a comunicação do conhecimento.

Na escola, é comum encontrarmos crianças e adolescentes inventando brincadeiras durante as aulas ou no intervalo, pois sabemos que a brincadeira e os jogos fazem parte do universo desse público. De acordo com Smole:

Brincar é tão importante e sério para a criança como trabalhar é para o adulto. Isso explica porque encontramos tanta dedicação por parte da criança em relação ao brincar. Brincando ela imita gestos e atitudes do mundo adulto, descobre o mundo, vivencia leis, regras, experimenta sensações (SMOLE, 2000, p.13).

Quanto aos professores, entendemos que o ensino tradicional nos trouxe até aqui, mas é preciso avançar. Sendo assim, rever e diversificar as práticas são um exercício formativo tanto para os alunos quanto para o professor. Nesse sentido, alunos e professores juntos podem ser considerados agentes de mudança.

Entretanto, não é comum que professores utilizem o potencial formativo/educativo da brincadeira, especialmente nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. A nossa observação empírica indica que à medida que os alunos aumentam de nível escolar, a exigência de determinados

comportamentos e resultados, estabelecidos pelo sistema de ensino, e a ausência de trabalhos coletivos que explorem a natureza criativa e produtora dos estudantes, bem como de diálogo entre conhecimentos e saberes, contribuem para falta de integração dos componentes curriculares e favorece o distanciamento dos estudantes de conteúdos a serem aprendidos e das práticas sociais a eles relacionadas.

Entendemos que, por meio de atividades lúdicas promovidas pelos eventos sobre ciências na escola, os estudantes podem aprender os conteúdos ministrados em sala de aula ou em outros espaços educativos, comunicando-se com os outros, de modo a estabelecer relações sociais para aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento geral, não desmerecendo as estratégias tradicionais, muitas vezes necessárias.

Os conteúdos trabalhados nos eventos fazem parte do componente curricular de Ciências. Para Silva, Gerolin e Trivelatto (2018), a aprendizagem científica é um processo de socialização e participação nas práticas socioculturais de uma comunidade nas quais os critérios da ciência são construídos e legitimados de forma interacional.

Os autores ainda argumentam que a escola pode ser considerada uma comunidade de práticas epistêmicas, quando os indivíduos que participam desta comunidade escolar decidem coletivamente sobre as práticas sociais aceitáveis para o espaço, os tipos de conhecimentos educativos relevantes para aquele contexto, as ferramentas que serão utilizadas na construção e transformação do conhecimento que serão validados e partilhados por toda a comunidade, legitimando esta participação em ações epistêmicas.

Acreditamos que a escola seja um lugar de infinitas possibilidades. Dessa forma, ao buscarmos desenvolver aulas e projetos diversificados para atender nossa clientela, permitimos a troca de experiências com toda a comunidade escolar, tornando as relações interpessoais mais estreitas.

Separamos a gincana “Viajando pela Ciência” como evento. Desta forma, podemos compreender os sujeitos epistêmicos da escola que participam do processo de socialização na forma de ser, fazer, conhecer e interagir compartilhando conhecimento. Entendendo que o ambiente proporcionado

pelos eventos potencialmente favorece a aprendizagem em múltiplas dimensões, nos interessa conhecer as contribuições dessa estratégia também para a identificação das atividades sociais e científicas pelos alunos, relacionando-as com as habilidades contidas na BNCC.

### **6.2.1- Descrevendo a gincana “Viajando pela Ciência” na escola**

Para que fosse possível a realização do evento, se fez necessário um planejamento que contemplasse o local, quais seriam as normas e regras da gincana, quem acompanharia os alunos, quem ficaria de apoio, afinal, com um evento como este precisaria da contribuição de todos. Foi quando surgiu o convite para a outra professora de Ciências que rapidamente concordou e, juntas, pensamos sobre o formato de gincana que a escola precisava para atingir o objetivo de integração, socialização e aprendizagens relacionadas com os conteúdos estudados nos trimestres anteriores.

A regra básica da gincana era vencer as provas para responder as questões de Ciências. Foram selecionadas as questões envolvendo conteúdos sobre astronomia, cadeia alimentar, características dos seres vivos, corpo humano, ecologia, propriedades gerais e específicas da matéria, cálculo sobre densidade e foram atribuídos critérios de dificuldade, sendo as questões de nível fácil, médio e difícil. Também foram definidas as prendas e as provas que os alunos teriam que vencer para responder as questões.

As provas foram: Corrida no bambolê alternado em zigue-zague por 3 metros e no fim acertar três bolinhas dentro do balde; Corrida com ovo na colher; Corrida do saco; Passa ou repassa- resposta as perguntas organizadas por conteúdo/ turmas. A cada duas respostas erradas pagava-se uma prenda; Torta na cara.

As prendas foram: Imitar um gatinho, um macaco, um leão; Dançar e colocar o pião no chão; Cantar uma música na língua do Cebolinha; Recitar uma poesia; Fazer polichinelo.

Após selecionar as questões e definir as provas e prendas, dividimos as 10 turmas da escola do 5º ao 9º ano e, para cada turma, sorteamos um professor responsável e uma cor.

O professor representante e sua turma, utilizando o tecido da cor atribuída, deveriam confeccionar objetos como laços, fitas, pompons, bandanas, camisas e tudo mais que a criatividade permitisse. Também foi estabelecido pelas professoras de Ciências que as equipes deveriam criar um grito de guerra que valeria pontuação. Elas também delimitaram boxes na quadra da escola - espaços reservados para as equipes - durante a realização das atividades. O professor de informática colaborou como responsável pela sonorização de todo o evento.

Foram sorteados fiscais (professores em planejamento e alunos) que exerceriam a função de fiscalizar a limpeza dos boxes e invasão dos mesmos por membros de outras equipes; gestos e palavras de baixo calão no momento da competição; rivalidade exacerbada em relação a outras equipes e/ou qualquer outra ação violenta ou não, que pusesse em risco a imagem da escola e dos participantes; respeito às equipes; organização das torcidas.

Buscando assegurar a participação de todos, o passo seguinte foi passar nas turmas divulgando a gincana e motivando os alunos a participar, deixando claras todas as normas associadas à atividade colaborativa a partir de um cartaz com as regras da gincana e afixadas cópias por toda a escola.

No dia da gincana, enquanto os alunos se organizavam em sala com os professores responsáveis, a equipe organizadora do evento estava na quadra da escola cuidando dos retoques finais para receber as turmas.

Chegou o momento de realização da atividade. Os alunos se encaminharam para a quadra e ocuparam seus lugares nos boxes. Foi solicitado que eles ficassem de pé para a execução do Hino Nacional, seguida da apresentação das turmas e grito de guerra.

Logo de início detectamos algumas regras sendo quebradas e não tivemos outra opção senão aplicar as normas combinadas, o que foi muito importante porque os alunos perceberam que mesmo sendo uma atividade lúdica, havia regras e estas definiam quem participaria.

Sanado o problema inicial, todas as provas foram executadas de modo satisfatório, pois os alunos entenderam que primeiro deveriam brincar, responder as questões ou pagar as prendas estabelecidas e, assim, pontuar

para sua equipe, identificando e explorando as habilidades dos colegas da turma. Sendo assim, administravam as provas de acordo os pontos fortes dos membros da equipe, diante da diversidade que cada grupo possuía.

Neste movimento, estendemos a atividade até depois do sinal de saída, enquanto terminávamos a prova de torta na cara, a mais esperada por eles.

Toda a atividade foi registrada em vídeo e as anotações resultantes, tanto da observação da atividade quanto da avaliação da equipe pedagógica, serviram de fonte para a produção de algumas reflexões que conduziram à melhor compreensão do papel da gincana no processo de construção de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades importantes para o contexto da escola. Como o processo do planejamento foi pensado pelas professoras de ciências, não estabelecemos categorias por entender que as ações dos alunos são o objetivo da análise para a identificação das práticas científicas e epistêmicas.

### **6.2.2 - Reflexões sobre as contribuições da gincana**

Na realização da gincana, percebemos a mudança de comportamento dos estudantes, bem como a compreensão das normas e respeito a elas, especialmente quando foi aplicada a penalidade por usarem palavras de baixo calão que comprometiam a realização das atividades.

Constatamos a contribuição de todos os participantes para a administração do silêncio durante toda a atividade e a atenção ao cumprimento da norma básica para os jogos, as quais eram: brincar passando pelas provas, responder às questões ou pagar as prendas para depois pontuar para sua equipe.

No desenvolvimento da gincana, ressaltamos a potencialidades de práticas epistêmicas relacionadas especialmente às práticas sociais de avaliação e de comunicação do conhecimento, sendo essas últimas as mais frequentes. Por uma questão de limite de espaço para a descrição de toda a atividade, destacamos 4 episódios que evidenciam as práticas identificadas e o contexto em que foram desenvolvidas. Lembrando que somente um estudante

de cada equipe participa por rodada de brincadeira, não podendo repetir o aluno nas demais.

**Quadro 7 - Descrição das atividades e categorias relacionadas às práticas científicas e epistêmicas na gincana “Viajando pela Ciência”.**

Execução da Gincana “Viajando pela Ciência”	Categorias
<p><b>Episódio1 – Passa ou Repassa</b></p> <p>Na fase do “Passa ou Repassa”, cada equipe era responsável por escolher um estudante para participar. Esta fase foi específica para as turmas dos 6º anos, em que o professor fazia uma pergunta e um aluno respondia. Se o aluno que recebesse a pergunta, não soubesse responder, passava a mesma adiante.</p> <p>Com os alunos preparados, o professor deu uma volta pelas equipes brincando e cantando: Quem quer pão, quem quer pão que está quentinho... De frente para os estudantes, fez a pergunta e estabeleceu um desafio: Qual é o nome do processo realizado para a fabricação do pão? Monte uma receita na qual uma levedura é utilizada, sem repetir a dica.</p> <p>Clarice que recebeu a pergunta estava em dúvida, então, passou a vez para o outro. Mathias <u>conseguiu responder que o processo é chamado de fermentação</u> e precisou de sua equipe/turma para <u>montar a receita escrita de produção do iogurte caseiro</u> marcando o ponto. <u>Aliou suas experiências à brincadeira e com a ajuda de sua equipe conseguiu montar a receita do iogurte.</u></p> <p>A receita elaborada por eles consistia em despejar um pacotinho de fermento biológico em 1 litro de leite e deixar descansar. E, depois, poderia misturar com frutas ou cereal.</p>	<p>PC3</p> <p>PE1</p> <p>PE2</p> <p>PE3</p> <p>PE4</p>
<p><b>Episódio 2:</b> Ainda na fase do “Passa ou Repassa”, mas agora quem responde são os alunos dos 8º e 9º anos, portanto, quatro</p>	<p>PC2</p>

<p>alunos participam, esclareço que, quem chegar mais próximo da compreensão da resposta correta, marca ponto.</p>	<p>PC3</p>
<p>A professora incita as torcidas e inicia sua fala com o discurso que tudo que aprendemos é válido e que os diferentes tipos de conhecimento são acumulados ao longo da vida. Explica que os alunos precisarão de concentração para responder às questões e pede silêncio. Entrega uma folha com a questão para cada um e faz a pergunta:</p>	<p>PE1 PE2 PE3 PE4</p>
<p>Não é novidade que nossa escola se localiza próxima a orla de Camburí – Vitória/ES. Nesta questão, supomos uma ação neste meio ambiente, para compensar o desmatamento nas regiões próximas às grandes cidades. “Um aluno propõe a plantação de árvores frutíferas na areia da praia, por todo o litoral. Com isso, haveria sombra para os banhistas e frutas em determinadas épocas do ano”.</p>	
<p>Responda:</p> <p>a) Quais seriam os problemas que esse aluno encontraria para concretizar sua ideia?</p> <p>b) O nome dado a este ecossistema?</p> <p>c) E sua importância para preservação do meio ambiente?</p>	
<p>(Adaptação Prova Rio/Projeto Cientistas do Amanhã)</p>	
<p>A professora solicita que os estudantes expliquem calmamente e com suas próprias palavras cada uma das questões. Os quatro alunos estão de pé, um ao lado do outro e começa a rodada de respostas:</p>	
<p>Ricardo - Professora, respondendo a pergunta, <u>acredito que por já ter visto várias árvores na praia</u> (Castanheiras, por exemplo) <u>o aluno não teria problemas.</u> Não me lembro do nome do ecossistema e estava escrito na questão que a importância de preservar seria a sombra e as frutas que podemos comer.</p>	
<p>Alberto - Não sei responder. Gritos da torcida... “Paga prenda!!!!”</p>	

<p>Professora – É isso aí pessoal!!! E a prenda é imitar um sapo. Risos...</p> <p>Professora – Muito barulho!!! Silêncio gente!!!! Vamos para o próximo aluno.</p> <p>Thomas - Eu também não acho que o aluno iria ter problemas em plantar, mas ia dar uma confusão das pessoas comendo frutas, “geral” ia avançar até acabar com tudo. Já ouvi dizer que <u>o nome é restinga porque moro perto e vi uma placa dizendo que é área de preservação</u>, por isso é importante.</p> <p>Professora- <u>Como assim?Você já viu coqueiros na praia?</u></p> <p>Thomas - <u>Sim!</u></p> <p>Professora- <u>E as pessoas tumultuando para arrancar os frutos?</u></p> <p>Thomas - <u>Não!</u></p> <p>A professora pede a colaboração de todos com o silêncio e segue com a pergunta para o último aluno.</p> <p>Adele - Já vi muitas castanheiras e coqueiros plantados na areia da praia, <u>mas acho que o aluno ia ter uma dificuldade com estas arvores porque seria difícil elas ficarem de pé e a areia chupa toda a água. Igual quando a gente abre um buraco e joga água e ela some. Também já vi como o colega disse a placa dizendo que o nome é restinga e como também moro perto já percebi que quando tem plantas vem menos areia para os apartamentos e casas. A importância deve ser por isso e pela quantidade de espécies diferentes que podemos encontrar</u>. Devemos preservar o que restou e que está próximo ao novo aeroporto!!!</p>	
<p><b>Episódio 3:</b> Brincando de pergunta e resposta</p> <p>Para os 7º anos abordamos a importância da água e sua utilização. As equipes escolheram dois participantes, um de cada</p>	<p>PE2</p>



turma para responder a rodada.

**Já diziam nossas avós que sabendo usar não vai faltar.**

A água é muito importante para a vida. Ela está presente em muitas atividades do nosso dia-a-dia. Na higiene diária, quando tomamos banho, lavamos as mãos, escovamos os dentes, etc. A água também é fundamental para a hidratação do nosso corpo. Há muita coisa, a saber, a respeito da água.

Aproximadamente 70% do nosso corpo é composto de água.

A água potável não estará disponível infinitamente. Ela também se encontra ameaçada pela poluição, pela contaminação e pelas alterações ambientais que o ser humano vem provocando. Por isso cada um deve mudar seus hábitos e usar a água com mais economia.

Adaptado de: <http://www.smartkids.com.br/especiais/agua>

Para preservarmos este líquido precioso para o ser humano defina três atitudes que devemos ter em relação ao uso da água. Quem responder todas as atitudes corretamente em menos tempo ganha a rodada.

Maria - Evitar banhos muito longos, lavar carros usando balde com água e reaproveitar a água da máquina.

Vinicius - Evitar demorar no chuveiro e o desperdício, não lavar calçadas com mangueiras.

**Episódio 4:** Hora do cálculo

Desta vez a brincadeira é a resolução de cálculos específicos para os 9º anos, pois envolve conteúdos relacionados à física, sendo selecionado pela turma/equipe um aluno de cada sala. Portanto, temos dois participantes e, nesta fase, além de ter que fazer o cálculo de forma correta, ganha quem terminar primeiro. A questão utilizada foi retirada do repositório de questões da Fuvest/SP.

Após chover na cidade de São Paulo, as águas da chuva

PE3

descerão o rio Tietê até o rio Paraná, percorrendo cerca de 1.000km. Sendo de 4km/h a velocidade média das águas, o percurso mencionado será cumprido pelas águas da chuva em aproximadamente:

- a) 30 dias    b) 10 dias    c) 25 dias    d) 2 dias    e) 4 dias

Com o auxílio de papel e caneta, para resolver a questão Clara e Ivan precisaram utilizar a fórmula de velocidade média para encontrar o tempo gasto pela chuva em horas e depois transformar estas horas em dias.

Os alunos conseguiram fazer os cálculos, mas somente um foi mais rápido pontuando para sua equipe.

**Fonte: Elaborado pela pesquisadora**

Quanto as práticas científicas no Episódio 1 verificamos a ocorrência da construção de explicações (PC3) quando respondem à pergunta. Nessa situação, Mathias utiliza a generalização quando indica o processo de fermentação, a partir de uma situação particular apresentada pela professora na linguagem musical, e exemplifica com a receita de iogurte, descrevendo os ingredientes e o processo de produção.

Na sequência, houve intenso movimento de negociação de explicações com a participação dos colegas na elaboração da receita e construção do texto descritivo em resposta ao desafio. Assim, os estudantes transitam da linguagem musical que a professora apresenta antes de fazer a pergunta para a linguagem da ciência escolar, e se mostram atentos a todos os movimentos realizados por ela para compor a resposta.

A linguagem é um mecanismo pelo qual o sujeito histórico se comunica com o mundo a sua volta. Seja ela escrita, falada ou realizada por símbolos, gestos... Na gincana, a partir da mediação didática estratégica realizada para este jogo colaborativo, o aluno usa a linguagem social e diferentes gêneros da ciência escolar quando interpreta a expressão lúdica do professor para responder a pergunta da prova que está concorrendo, ao fazer uso de outros

gêneros textuais relacionados ao ensino de ciências e contextualizando conceitos e questões.

Podemos destacar neste episódio a presença de **práticas de comunicação e avaliação do conhecimento** aproveitando exemplos que compõem a narrativa do aluno e a integração da turma/equipe para a resolução de uma tarefa.

Analisando o discurso de Thomas e Adele, percebemos que eles conseguem reconhecer o ecossistema e compreender a necessidade das plantas para a retenção da faixa de areia, evitando problemas ambientais da comunidade do entorno. Eles também concordam que preservar é preciso e plantar árvores para além de só comer os frutos também nos traz sombra e ameniza as temperaturas tão elevadas dos últimos tempos. Mesmo Thomas tendo mencionado uma suposta confusão “pela falta de modos das pessoas”, fato que trabalhamos em um momento posterior, pois naquele contexto não tínhamos tempo.

Adele ainda afirmou que toda a água que jogamos na areia some! E pudemos falar um pouquinho sobre umidade do solo, o nome de algumas espécies adaptadas a esse ecossistema. Este momento foi importante para nós professoras de ciências da escola, lembrarmos que deveríamos voltar a este conteúdo e utilizar mais o entorno para contextualizarmos nossas aulas.

Esperávamos que os alunos respondessem a esta questão sem ter dificuldades, mas diante do ocorrido, percebemos que parte da equipe participante da brincadeira se empenhou e efetuou a resposta coletivamente no instante que um complementa o outro.

Nesta fase da brincadeira podemos observar nos alunos um progresso na **produção, comunicação e avaliação do conhecimento**, no que tange a argumentação de conceitos, ao entender o registro de outras formas de linguagem como as placas afixadas no local que supostamente se realiza o evento, a percepção de uma área de preservação ambiental e a relevância da inserção de plantas para mitigar um dano ambiental, passando a negociar as explicações através de linguagem própria, argumentando e agregando diferentes gêneros da ciência para passar pelas provas, sem ter que pagar a

prenda, respondendo às questões propostas para brincar conseguindo justificar as próprias afirmações.

No Episódio 3 observamos a construção de explicações (PC3) por parte dos alunos ao se aproximarem das respostas corretas, embora somente um, por questão do tempo de resposta, tenha conseguido marcar ponto para sua equipe. Maria cumpriu a resposta em 10 segundos e o Vinicius em 15 segundos. Ainda nesse tempo conseguiram se articular alternando o conhecimento técnico e conceitual na formulação da resposta com exemplos vividos no cotidiano, justificando a resolução da pergunta.

Sendo assim, os estudantes conseguiram abranger as categorias de comunicação e avaliação do conhecimento epistêmico ao realizar uma atividade cooperativa aliando o conhecimento científico.

O Episódio 4 também foi relacionado à construção de explicações (PC3) quando o aluno constrói sua explicação através do conhecimento adquirido em sala de aula. Identificando quais práticas epistêmicas estariam relacionadas à resolução, constatamos na categoria **comunicação e avaliação do conhecimento**, o uso de registros matemáticos e conversões, em que os alunos buscam entender como interpretar a questão atribuindo significado, a partir da escolha da fórmula matemática, dentre tantas outras que aprendeu. Outro ponto é quando percebem que as respostas não estão em horas como calcularam inicialmente, cabendo a eles realizar o cálculo de conversão em dias e acertar a resposta.

Grande parte dos participantes interage quanto à promoção, verificação e identificação das práticas epistêmicas nas atividades desenvolvidas. Os estudantes manipulam os conceitos, empenham-se em compreender o conhecimento técnico e conceitual, utilizando a diversidade de registros encontrados por eles através da construção de narrativas próprias, com o objetivo de negociar e apresentar seu ponto de vista, inclusive na avaliação do evento.

No Episódio 4 os temas sobre Cinemática e Conversão de Unidades, estão implícitos na lista das unidades temáticas, mas em se tratando das habilidades, os estudantes conseguiram aplicar os conceitos sobre

deslocamento, posição, velocidade, aceleração e conversão do Sistema Internacional de Medidas (SI), além de resolver este movimento do cotidiano através de equações.

Segundo Mizukami (1986), de acordo com a abordagem humanista, a proposta da gincana corresponde à capacidade que os estudantes têm de atuar de forma integrada, sendo o professor um agente facilitador da aprendizagem, criando condições para que os alunos aprendam. Entendemos que ao informarmos o que será realizado, bem como o que desejamos da participação de cada um para o bom funcionamento de um projeto ou atividade, estamos fazendo com que os estudantes se reconheçam como parte integrante da atividade, como evidenciado nas falas de alunos participantes da gincana, registradas ainda durante a sua realização:

Essa gincana foi legal porque ficamos sabendo de tudo que ia acontecer (Xavier).

No início, quando a professora passou na sala para avisar o que ia acontecer, pensei que não fosse acontecer e mais uma vez era só falação, mas quando a minha sala desceu, vi que era sério. Foi igual ao combinado e ajudei. Pena que não ganhei. (Bruna)

No relato dos alunos notamos indícios da percepção deles sobre a importância de sua participação no desenvolvimento da atividade, bem como sobre o estabelecimento e cumprimento das normas por todos os envolvidos.

No que se refere ao ensino de Ciências, a avaliação sobre os conteúdos de forma lúdica e colaborativa, também se mostrou adequada ao desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes. A atividade permitiu que os alunos permanecessem atentos e aproveitassem a oportunidade de uma atividade diferenciada, quando através de práticas epistêmicas, acompanha sua evolução e compreende que aquele momento divertido havia produção de conhecimento, como explícito nas observações da professora de Ciências:

*Ficou claro para nós professores que, quando preparamos atividades diversificadas, as chances de envolver os alunos e eles colaborarem se tornam muito maior em comparação as atividades desenvolvidas nas salas. (Profª de Ciências).*

A atividade conseguiu integrar alunos e professores pela dedicação e compreensão das potencialidades individuais de cada equipe, pelo modo como

selecionaram os alunos para cumprir as provas e pelo entendimento de que há diversas formas de avaliar os conteúdos ministrados nas aulas.

Em síntese, podemos dizer que, a identificação de práticas epistêmicas com relação à comunicação e avaliação do conhecimento se torna possível quando a gincana atua favorecendo o desenvolvimento intelectual e emocional dos estudantes, pois, ainda de acordo com Mizukami (1986), tal desenvolvimento é proporcionado por um ambiente favorável, integrador, que permita aos sujeitos fazerem uso de suas potencialidades e capacidades e possibilite a liberdade para aprender, sendo possível a construção de narrativas pelos estudantes, nas quais os alunos apresentam suas ideias e propõe ações para toda comunidade escolar.

Nesse contexto, é importante destacar as observações empíricas do desenvolvimento da brincadeira, que as habilidades dos alunos e suas reflexões sobre as diferenças foram trabalhadas ao longo de toda atividade, pois quando tinham que escolher um colega para participar de uma prova, todos respeitavam suas limitações e acentuavam suas potencialidades, demonstrando que o importante não era só vencer a prova, mas vencer juntos.

O resultado observado pela professora chama a atenção para a forma colaborativa com que a gincana foi organizada criando oportunidades iguais de participação dos alunos. E todo este processo pode ser entendido como produção do conhecimento, no qual os alunos se esforçam para compreender situações adversas na equipe e se utiliza de conceitos técnicos e conceituais para se articular, montando estratégias que beneficiaram seu time.

Ao trabalhar conceitos, leis, teorias, processos e métodos no ensino de ciências, utilizando conhecimentos relacionados à alfabetização científica na construção de diferentes áreas do conhecimento, observamos uma conexão com currículo de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, exibimos a possibilidade de argumentação em sala de aula e no coletivo, essencial para o desenvolvimento pessoal e cognitivo dos estudantes.

A gincana é uma das estratégias para criar um cenário a partir dos desafios encontrados na escola, por meio de diversos experimentos e sequências de atividades que incluíram conteúdos de Ciências Naturais.

A inclusão dessas atividades no projeto político pedagógico e o entendimento de toda a equipe sobre a necessidade de diversificar os modos de ensinar e aprender na escola, bem como a identificação destas práticas epistêmicas, foi o ponto de partida para repensar a prática pedagógica.

Hoje, nossos alunos compreendem que a participação é essencial para o sucesso de uma atividade, sendo protagonistas do aprendizado dentro e fora da sala de aula, se mostram ansiosos para uma nova rodada de mostra científica e para a 2ª edição da gincana, ficando atentos aos conteúdos ministrados que agora incluirá todas as matérias, com questões mais elaboradas, para servirem de mais uma opção de avaliação dentro do trimestre, estando em estudo, a possibilidade da participação da família, nesta nova proposta.

Com o apoio dos professores, a equipe gestora reconheceu nesta iniciativa uma ação educativa, bem como a necessidade da inserção de atividades diferenciadas, como parte do nosso projeto político pedagógico com a valorização do envolvimento social e esforços que agregaram disposição, tempo e competências de todos.

Como argumenta Gramsci (1989), a escola deve ser criadora, explorando o método da investigação para que através do conhecimento possamos proporcionar a aprendizagem espontânea dos nossos alunos. Desse modo, o evento de ciências na escola deixa de ser apenas uma atividade recreativa, para se transformar numa estratégia de ensino que trabalha questões relacionadas ao comportamento e explora conteúdos que sugerem que o empenho para compreensão da disciplina de Ciências em sala de aula não foi em vão, porque toda a escola compartilhava, naquele momento, conhecimento e saberes vividos.

Segundo Araújo (2008) os membros de uma comunidade propõem, justificam, avaliam e legitimam o conhecimento científico. Estando este conceito associado à ideia de produção do conhecimento na esfera social, a partir de normas e no processo de negociação dessas comunidades (SASSERON; DUSCHL, 2016, SASSERON, 2018).

### **6.3 - A Utilização de jogos para diversificar as abordagens em sala de aula de Ciências.**

*“Brincar é a forma mais sublime de descobrir”.*

**Albert Einstein**

Ao buscar o significado da palavra jogo no dicionário, encontramos que o termo “jogo” é proveniente do latim “*jocus*” que significa gracejo, brincadeira, divertimento. Podendo ser uma atividade física ou intelectual, individual ou coletiva. Com o passar do tempo, segundo Cunha (2012), deixaram de ser apenas brincadeiras coletivas e ao ar livre, destinadas à distração das crianças e adolescentes, para se aliar à esfera educacional se tornando um recurso para a formação do ser humano.

Para Cunha (2012, p.95) os jogos didáticos se caracterizam por ser um:

(...) instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda ao aluno a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Para Pessoa (2012, p 01), com relação à interdisciplinaridade:

(...) a utilização do lúdico nas aulas evidencia-se como uma atividade que rompe com barreiras disciplinares, torna permeável as suas fronteiras e caminha em direção a uma postura interdisciplinar para compreender e transformar a realidade em prol da melhoria da qualidade de vida pessoal, grupal e global”.

De acordo com Miranda (2002), a brincadeira estimula o desenvolvimento, o conhecimento e a criatividade. O uso de jogos didáticos é um recurso capaz de utilizar aspectos cognitivos e de interação para estimular os alunos, tornando-se uma ferramenta de aprendizagem. Pozo (1998); Andrade; Melo; Ricardo; Santos, (2015) ressaltam que através dos jogos desenvolvemos experiências sociais e pessoais em diferentes níveis que podem afetar a dinâmica da sala de aula.

Parafraseando Gomes & Friedrich (2001), o jogo didático proporciona formas de aprendizagem que envolve o aspecto lúdico e mostra uma forma mais dinâmica de ensino em relação a conteúdos entendidos como de difícil aprendizado.



Para Moratori (2003), ao utilizar materiais didáticos lúdicos associados às aulas contextualizadas, o cotidiano da sala de aula se torna mais agradável e interativo facilitando a aprendizagem de conteúdos abstratos. Revisitando a literatura sobre o tema jogos, encontramos o artigo **A utilização de Jogos Didáticos no Ensino de Biologia: uma revisão de literatura**, escrito por Silva et al (2017), que descreve os trabalhos acadêmicos com a temática que envolveu jogos didáticos no ensino de Biologia no Brasil no período entre 2006 a 2015.

De acordo com a pesquisa os autores concluíram que a utilização dos jogos aumentava com o passar dos anos. Em sua maioria, desenvolvidos por alunos de graduação inscritos no programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) proveniente de Universidades Federais de Ensino, desenvolvidos potencialmente no ensino médio e ensino superior.

Do total de 60 trabalhos apresentados no artigo, apenas 07 foram desenvolvidos no ensino fundamental. Concluíram que o ensino de Biologia está em desenvolvimento, mas ainda há muito a fazer. Com o intuito de ampliar a pesquisa sobre o uso de jogos didáticos, foi realizada uma nova busca no período de 2016 a 2020 nos canais de divulgação utilizados no artigo de referência, acrescido da Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI), a fim de contribuir para a reflexão da prática pedagógica envolvendo jogos na disciplina de Ciências e no ensino fundamental II.

Dos 67 resultados encontrados no portal de periódicos da CAPES, somente 03 estavam relacionados com o ensino fundamental, 01 na disciplina de ciências, 01 na disciplina de matemática que abordava jogos digitais comparando duas escolas, urbana e indígena. E outro com ênfase na utilização de jogos na educação especial.

Na RBPEC, foi encontrado 01 artigo envolvendo a disciplina de química e no IENCI 03 artigos envolvendo as disciplinas de Biologia, Química e Física do ensino médio.

Na revista da SBENBIO, foram encontrados 08 artigos que se referiam aos conteúdos de zoologia, Ecologia, Reprodução Humana, Divisão Celular, Água e Uso Consciente das energias renováveis e não renováveis.

Nos anais do ENPEC foram encontrados 04 artigos sobre produções específicas ao discutir jogos com conteúdos sobre Ecologia, Citologia, Sistemas fisiológicos humanos, resultados parciais envolvendo estudantes com deficiência físico-motora (DFM) ao oferecer alternativas pedagógicas possibilitando sua participação e inclusão no ensino de Ciências e 02 artigos que envolvem revisões bibliográficas sobre Jogos no Ensino de Biologia: uma análise sobre os trabalhos presentes no ENPEC (1997-2015) e outra sobre Jogos didáticos e pesquisa em ensino de Ciências da Natureza: estudo documental em edições do ENPEC (2007-2015). Os trabalhos apresentam estudos documentais das atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, voltadas para o ensino fundamental e médio, a fim de conhecer os aspectos lúdicos e estratégias que possam contribuir para a melhoria do ensino em sala de aula.

Nos anais do EENCI foram encontrados 10 trabalhos que apresentavam jogos com conteúdos sobre Biologia celular, Ecologia, Química, Bioquímica ambos no ensino médio e somente 01 no ensino fundamental conectando a disciplina de Ciências à Educação Especial.

De acordo com a nova pesquisa bibliográfica, os dados encontrados não diferem tanto se comparados ao trabalho de Silva et al (2017). Estes dados podem indicar um cuidado com este nível da educação básica, no intuito de aguçar o interesse, a curiosidade, a iniciação à ciência, neste público tão jovem e capaz de realizar e elaborar com a devida orientação, não desconsiderando a idade e grau de amadurecimento, pois vivenciam situações problemas que por inúmeras vezes são citadas na sala de aula ao se trabalhar os conteúdos.

As demais produções principalmente relacionadas ao ensino médio abordavam disciplinas como a Matemática, a História, a Geografia, a Filosofia, a Docência no ensino superior e outros temas ligados à educação. Os trabalhos retratavam revisões bibliográficas ou temas pontuais e demonstraram o desafio de utilizar jogos digitais nas escolas brasileiras pela falta de recursos ou habilidades dos professores e alunos em manusear os equipamentos e programas compreendidos como as TDIC'S.

Assim como no trabalho descrito de Silva ET AL (2017), o material foi elaborado e conduzido por estudantes de graduação das universidades e

Institutos Federais de Educação pertencentes aos programas do PIBID, e nesta nova pesquisa acrescentados do Programa de Educação Tutorial (PET) e cursos voltados para a formação docente.

Diferente dos trabalhos pesquisados, a proposta da professora ao trabalhar os conteúdos dispondo de aulas contextualizadas e metodologia diferenciada como o uso de jogos pedagógicos na sala de aula, envolveu diretamente a participação dos alunos na elaboração e criação dos jogos, indo no sentido oposto às produções incluídas no período de 2016 a 2020, onde a metodologia foi pensada por professores ou bolsistas e aplicadas nas salas de aula.

Sabemos da realidade enfrentada pelas escolas públicas ao verificarmos muitas vezes, falta de materiais pedagógicos, espaço físico, profissionais, formação de professores, aos contextos político, social e econômico nos quais os alunos estão inseridos, nos levando a conclusão da dificuldade em assimilar e organizar todas estas questões com a grade curricular estabelecida para a educação básica.

As atividades lúdicas não se tratam apenas de memorizar com facilidade o assunto abordado, mas induz a ampliar habilidades que potencializa sua motivação nas aulas de Ciências. O lúdico integra a afetividade, o trabalho coletivo, as relações com regras pré-definidas e pode promover a construção do conhecimento cognitivo, físico e social.

De acordo com Melo (2005), vários estudos a respeito de atividades lúdicas vêm comprovar que o jogo, além de ser fonte de prazer e descoberta para o aluno, é a tradução do contexto sócio-histórico refletido na cultura, podendo contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento do aluno como mediador da aprendizagem.

Aprender e ensinar brincando, enriquece as visões do mundo e as possibilidades de relacionamento, companheirismo, de socialização e troca de experiências, de conhecimento do outro e respeito às diferenças e de reflexão sobre as ações (Cabrera & Salvi, 2005).

Sabemos que o lúdico é um importante instrumento de trabalho no qual o mediador, no caso o professor, oferece possibilidades para a elaboração do conhecimento, respeitando as diversas singularidades.

Sendo assim, será descrita uma atividade desenvolvida e analisada pelo viés das práticas científicas e epistêmicas como uma possível contribuição sobre a reflexão pedagógica. A atenção está voltada para a criatividade do aluno e se a forma como o conteúdo debatido e/ou reforçado foi capaz de revisar e acentuar a sua compreensão.

A proposta para produção dos jogos foi criar algo diferente. Para pensar o contexto do jogo, os alunos utilizavam a revisão das aulas expositivas. Assim, o estudante, diante de revisar o conteúdo estudado, elaborava sua ideia de jogo e apresentava à turma.

Nessa atividade não havia sorteio, os alunos escolhiam o tema, o grupo e seguiam orientações para elaborar e concluir a tarefa.

Para melhor organização dos dados, dividimos a descrição da atividade em dois momentos: Planejamento geral dividido em etapas, sendo que cada etapa corresponde a quantidade variáveis de aulas e Jogo da Memória dos Animais.

No quadro a seguir descrevemos os momentos da atividade, separando-os por unidades de análise correspondentes aos trechos que apresentam práticas científicas e epistêmicas que não se repetem, identificadas na coluna Categorias.

**Quadro 8 - Descrição da atividade e categorias relacionadas às práticas científicas e epistêmicas no Jogo da Memória dos Animais.**

Planejamento	Categorias
Na primeira etapa do planejamento <u>os alunos pesquisaram</u> a partir das questões propostas pela professora: <u>O que são jogos?</u> , <u>Quando foram criados? Por quem? Como poderiam adaptá-los a sala de aula?</u> As aulas aconteceram no laboratório de informática sendo possível a pesquisa em sites como os das Revistas Ciência Hoje, Galileu entre outros ao buscar textos	PE1 PE2 PC1

<p>informativos sobre os conteúdos. Como os momentos no CC se limitavam a uma aula por semana, nas primeiras aulas os alunos navegavam pelos sites apenas para conhecê-los. Levou quase três semanas para decidir sobre o tema a ser pesquisado e <u>registrar no caderno específico para as aulas no CC</u>. Com este material os alunos, em duplas, <u>apresentaram para a turma o que haviam registrado no caderno</u>. A partir desta pesquisa surgiram informações sobre os jogos de tabuleiro, dominó e quebra – cabeças.</p>	
<p>Na <b>segunda etapa</b>, com os alunos já sabendo o que são jogos, <u>escolheram um entre os conteúdos de ciências que estudaram para pensar em como adaptá-lo em jogo e regras de como jogar, com o objetivo de elaborar questões sobre a ciência para crianças</u> do 1º ao 4º anos e que estudavam no turno matutino. O importante nessa etapa era revisar o que havia aprendido e dividir conhecimento adquirido.</p> <p>No laboratório de informática, <u>os alunos pesquisaram e decidiram sobre os materiais que iriam manusear, escolheram figuras, textos</u>, sendo orientados pela professora a reutilizar os materiais que se encontravam disponíveis em casa e/ou na escola.</p> <p>Nos grupos, <u>os estudantes faziam as intervenções necessárias quando discordavam</u>. Ao compartilhar os projetos com a professora, além de expor suas ideias, traçavam objetivos referentes a cada assunto ou conteúdo tratado. Esse momento foi marcado por mais uma revisão de conteúdos.</p>	<p>PE1 PE2 PE3 PE4 PC1 PC2 PC3</p>
<p>A <b>terceira etapa</b> foi destinada à produção dos jogos que os alunos esboçaram em casa para finalizar em sala.</p> <p>Na <b>quarta etapa</b>, durante a aula, os alunos apresentaram os trabalhos para a turma. Os temas englobaram conteúdos como Cnidários, Equinodermos, Evolução, Ecologia, Artrópodes, O uso adequado dos recursos hídricos e Reinos.</p> <p>A variedade de jogos abarcou os jogos de tabuleiros, dominós, perguntas e respostas, quebra-cabeça e jogo da memória.</p>	

<p>Depois de confeccionados os jogos, as exigências seguintes envolviam a <u>inclusão de instruções ou manual para jogar</u>, que contemplassem mais de um participante e que fossem apresentados e aplicados em sala junto aos colegas, em data previamente marcada para todos.</p> <p>Os alunos dos 5º anos, uma vez por semana, tinham aula com a professora de ciências da escola sob a forma de projeto. Devido aos seus interesses em estudar os animais e contemplar o plano de ensino de ciências do fundamental I.</p> <p>Como os alunos estavam compreendidos em uma faixa etária menor, a professora precisou fazer intervenções mais pontuais a respeito do que exatamente queriam fazer e como fazer. Para isso foi necessário separar duas aulas que culminavam com as apresentações e o tempo para que os alunos se familiarizassem com as regras e instruções de uso.</p> <p>O tempo restante da aula os alunos brincavam e revisavam novamente os conteúdos, mas agora compartilhando com a classe. Nestas aulas destinadas à apresentação os colegas encontravam os <u>pontos fortes e fracos dos jogos e faziam ajustes</u>, ali mesmo no coletivo, aprimorando o olhar que agora partilhado, pertencia a todos.</p>	PC1 PC2 PC3 PE1 PE2 PE3 PE4
<b>Jogo da memória dos Animais</b>	<b>Categorias</b>
<p>Jogo da memória dos Animais foi desenvolvido por quatro alunos do 5º ano com o objetivo de reforçar o conteúdo dado em sala pela professora regente e trabalhado como projeto no CC.</p>	PC1 PE1
<p>No laboratório de informática escolheram imagens para produzir com elas um jogo da memória. A ideia do jogo não era somente saber se os alunos reconheciam alguns animais, mas aproveitar essa deixa para aprender um pouquinho mais sobre as imagens que foram selecionadas por eles. Os alunos escolheram fotos de borboleta, camarão, peixe, pinguim, estrela do mar, tartaruga/jabutí, águia, libélula, cobra, aranha, baleia, jacaré, escorpião, formiga, joaninha, cavalo marinho e tantas outras.</p>	
<p>Separadas as fotos pelos alunos, a professora as imprimiu e as</p>	

<p>levou para a sala de aula. Enquanto uns estudantes cortavam o papel contact os outros envolviam a figura a fim de protegê-la.</p>	
<p>A regra do jogo se baseava em responder as perguntas e encontrar as imagens correspondentes. Ganharia aquele que ao responder as perguntas, coletasse o maior número de imagens com a associação correta.</p>	
<p>De posse das imagens, agora o objetivo foi criar perguntas com as curiosidades que os alunos do fundamental I conseguissem responder. O grupo decidiu que para facilitar as respostas daria dicas para eles em algumas questões porque embora os colegas do 1º ao 4º anos já tivessem estudado o conteúdo descobriram palavras novas. Com o vocabulário em ciências mais rico em se tratando de informações sobre os animais surgiram perguntas como: Quem é o animal?</p> <p>1-Encontre um inseto que é perigoso e injeta veneno pela cauda. Dica: Tem hábitos noturnos e gosta de lugares quentes.</p> <p>2-Este animal passa por metamorfose. Dica: Ele se transforma.</p> <p>3-Não é artrópode. Vive no mar e pode ter esqueleto com ossos ou cartilagens. Dica: possui escamas.</p> <p>4-Artrópode assustador e possui quatro pares de patas, constrói teias.</p> <p>5-E um inseto lindo e inofensivo, sua carapaça é cheia de bolinhas.</p> <p>6-Inseto, Carnívoro, surgiu a milhões de anos atrás. Dica: É também conhecido como lavadeira</p> <p>7-Não é artrópode. Tem casco duro, é herbívoro e regula a temperatura do seu corpo de acordo com a temperatura do ambiente.</p> <p>8-Pertence ao grupo dos crustáceos. Pode viver na água doce ou salgada e tem o coração na cabeça.</p> <p>9-Maior mamífero aquático e possui temperatura interna constante. Dica: Esguicha água.</p> <p>10-São peixes, podem se camuflar e é o macho que carrega seus filhotes.</p>	<p>PE3 PC2 PC3</p>

<p>11-É um pássaro, imponente e voa muito alto.</p> <p>12-Considerado um inseto social podem comer de tudo, mas adora doce.</p> <p>13-Só atacam quando são ameaçados e estão na Terra há muitos milhões de anos. Dica: Tem uma mordida poderosa.</p> <p>14-É uma ave marinha e excelente nadadora. Dica: vivem de paletó.</p> <p>15-Pode ser venenosa, não possui membros e se movimenta se esgueirando.</p> <p>16-Possui cinco braços e tem o poder de se regenerar. Dica: tem cores e formatos variados.</p>	
<div data-bbox="268 757 1123 1016" data-label="Image"> </div> <p><b>Figura 2 - Cartas do Jogo da memória dos Artrópodes produzidos pelos alunos.</b></p>	PE2

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os alunos da escola não costumam brincar com frequência e quando brincam nada tem relação com os jogos que envolvam conteúdos. Com a pesquisa os alunos entenderam a história de cada jogo e exercitaram a leitura e a escrita, pois tinham que escrever no caderno as informações que achavam interessantes.

Em se tratando de práticas científicas, no planejamento e na execução do jogo da memória dos animais, as categorias PC1, PC2 e PC3 foram identificadas.

Embora não tenha planejado a atividade a partir de uma abordagem investigativa sistematizada, considerando seus princípios, procedimentos e objetivos, nesta atividade, é possível identificar ações que se aproximam das práticas sociais da ciência.

Inicialmente, podemos dizer que os alunos tinham um problema para resolver: Como construir um jogo que seja divertido e ao mesmo tempo ensine ciências para alunos do 4º ano?



A partir da proposta de elaboração de um jogo e não exatamente de uma questão de investigação, orientei os alunos em etapas, de forma a organizar a produção, a comunicação e a avaliação do conhecimento. Podemos considerar que foram desenvolvidas práticas de produção de conhecimento, iniciadas pelo levantamento de informações sobre jogos e a revisão do conteúdo de ciências, na primeira etapa.

Na segunda etapa, os alunos produziram conhecimento ao “pensar sobre a adaptação do conteúdo para o jogo”, ou seja, usaram estratégias direcionadas ao objetivo de elaborar questões adequadas para o jogo de memória. Ainda nessa etapa, é possível identificar práticas de comunicação, como o uso de diferentes gêneros da ciência escolar, em que os alunos identificam e relacionam figuras e textos, descrevem, classificam e explicam o conteúdo selecionado para o jogo. Além disso, eles também desenvolveram práticas de avaliação e legitimação de ideias quando discutiram as escolhas no grupo.

Na quarta etapa (quarta aula), também houve produção de conhecimento quando os estudantes tiveram que elaborar as regras dos jogos. Nesse e em todos os momentos, sempre que os alunos discutem, argumentam, justificam suas afirmações, eles estão desenvolvendo práticas de avaliação e legitimação de ideias.

Na construção do jogo da memória várias informações puderam ser acrescentadas e algumas dúvidas das crianças esclarecidas. Palavras como hábitos noturnos, metamorfose, artrópodes, esqueleto com ossos ou cartilagens, carnívoro, herbívoro, quantidade de patas, regulação da temperatura do corpo, camuflagem, insetos sociais, carapaça, crustáceo são elementos que foram acrescentados ao vocabulário e obviamente o significado agora, vai além dos desenhos animados.

Cada palavra carrega um significado biológico podendo definir suas características. A partir disso, poderiam utilizar outras designações para cada animal e passar adiante a informação.

Durante as duas aulas posteriores brincaram e estudaram cada animal em particular. Afinal estes foram os escolhidos por eles. E não importando a

razão que os conduziu, compreenderam em qual habitat este animal está, qual é o seu nicho ecológico, como se alimentam e suas características morfológicas. E o jogo naquele momento cumpria seu papel.

Para Rocha & Malheiro (2018) as reflexões que apresentam, descrevem e discutem a importância de promover proposições de instrumento de análise acreditando na importância da atuação de um pesquisador crítico, ético, reflexivo, criativo, dinâmico, na compreensão da realidade social e de contradições, no enfrentamento das diversas expressões da questão que envolva interações dialógicas, que se manifestam no cotidiano de ensino, com um sentido original e confiável voltado a contribuir para a construção de conhecimentos.

Aplicar os jogos por meio de atividades lúdicas voltadas para o Ensino de Ciências na tentativa de compreender seu valor como elemento de resgate nas lacunas deixadas no processo de aprendizagem dos alunos e como recurso mediador/facilitador da construção do conhecimento foi importante na observação dos critérios relacionados às práticas epistêmicas definidas em categorias de conhecimento segundo Sasseron (2018).

Os alunos criaram subterfúgios para superar os comandos da professora regente. Utilizaram-se do conhecimento adquirido tradicionalmente e transformaram as informações de maneira que pudesse alcançar os colegas. Se divertindo e compartilhando saberes e quem sabe divulgando este novo método para além dos muros da escola.

Os artigos pesquisados neste trabalho são em sua grande maioria pensados e criados pelos adultos para serem aplicados no universo da criança e do jovem adolescente para facilitar nossa interação com eles e seu aprendizado. Mas porque sempre temos que fazer? Porque não nos damos espaço para criar?

No 8º ano mesmo com o foco principal no ser humano, podemos trabalhar conceitos como a relação com outros seres vivos e suas particularidades e assim, tentarmos compreender parte da nossa história evolutiva, porque ocupamos um lugar de destaque nas cadeias alimentares? O

que nos diferenciou? A importância da morfofisiologia, e diversidade de elementos.

De acordo com o referencial teórico, os autores defendem que os alunos tenham a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas das atividades, esta ação pode contribuir para a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, sendo a intervenção do docente essencial para introduzir novas ideias e ferramentas quando necessário e fornecer apoio e orientação subsidiando as próximas ações dos alunos no desenvolvimento do raciocínio.

#### **6.4. Práticas científicas e epistêmicas desenvolvidas nas três atividades**

Considerando atividades desenvolvidas, produzimos algumas reflexões a partir da quantificação de práticas científicas e epistêmicas, observadas nas três atividades descritas, conforme o quadro a seguir.

#### **Quadro 9 – Quantificando as Práticas Científicas e Epistêmicas encontradas nas atividades.**

<b>Práticas</b>	<b>Experimento</b>	<b>Gincana</b>	<b>Jogo</b>	<b>Total</b>
PC1	2	0	4	6
PC2	1	1	2	4
PC3	5	2	3	10
<b>Sub total</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
PE1	3	2	4	9
PE2	5	2	5	12
PE3	6	3	3	12
PE4	0	2	2	4
<b>Sub total</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>67</b>

**Fonte: Elaborado pela pesquisadora.**

O quadro nos mostra que a atividade experimental e o jogo oportunizaram mais o desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas em relação à gincana. Acreditamos que a própria natureza das atividades e a forma com que foram propostas influenciaram fortemente o resultado observado, especialmente com relação ao jogo em que os estudantes partiram

de um problema que envolvia a própria elaboração do jogo e posterior aplicação.

Olhando as práticas, podemos afirmar que, de um modo geral, temos um grande potencial para o desenvolvimento das práticas epistêmicas do que científicas nas três atividades. Também é possível observar que PC3 (Construção de explicações) ocorreu mais vezes, o mesmo podendo ser observado, no total e proporcionalmente em cada atividade, para PE2 (Comunicação de ideias) e PE3 (Avaliação de ideias). Por outro lado, observa-se que PC2 (Levantamento e teste de hipóteses) e PE4 (Legitimação de ideias) foram as práticas de menor ocorrência.

Entendemos que esses resultados refletem o que é mais comumente observado em atividades, tais como as que foram descritas, em que a mediação do professor proporciona maior participação e a exploração das ideias dos estudantes, bem como a colaboração entre eles.

Nascimento e Sasseron (2017) propõem o Ensino de Ciências através da prática como meio de organização de dimensões conceituais, sociais, epistêmicas e materiais das Ciências, a fim de constituir comunidades de práticas científicas em sala de aula, em que se perceba uma mudança das normas que regem a participação dos alunos no decorrer da aula, restando questionamentos sobre o que conduz a tal mudança.

Ainda, Sasseron e Duschl (2016), defendem a importância da prática científica por meio do desenvolvimento de práticas epistêmicas, destacando o trabalho do professor como promotor de interações discursivas. Buscando dar visibilidade ao processo de construção e justificação dos saberes pelos alunos. O conceito de práticas epistêmicas, segundo uma perspectiva sociocultural de educação, ressalta o papel de uma comunidade sobre o que pode ser considerado conhecimento relevante e as formas adequadas de construí-lo, a partir da criação de um espaço para uma variedade de práticas epistêmicas, distribuídas nas instâncias compreendidas como atividades sociais.

Ao observar as ações ou fenômenos tentamos desvendar sua ocorrência, quais são os conceitos, processos e atitudes necessárias para verificação, que atitudes sociais interferem e/ou contribuem na interpretação

deste acontecimento. Desta forma as práticas científicas e epistêmicas estão presentes no cotidiano conectados aos eixos estruturantes da AC descritos por Sasseron (2008) que atravessam o percurso das atividades apresentadas.

## **7- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A proposta desta dissertação foi trazer parte da história do trabalho de docência sobre as experiências educativas como possibilidade de construção de compreensões acerca das práticas realizadas e o desafio de pesquisar as histórias do vivido.

O espaço denominado CC abrangia atividades com traços de potenciais investigativos e a partir dos estudos sobre a revisão bibliográfica e referenciais teóricos, foi possível compreender o que é um CC, a existência de práticas epistêmicas, a sistematização do trabalho científico e a conclusão que embora este clube não envolvesse procedimentos inerentes a sua institucionalização na comunidade escolar, ocupava um lugar na escola como uma comunidade de práticas. Sendo assim, uma das ações para a confecção do produto é a regulamentação deste CC na escola e a identificação de potenciais práticas científicas e epistêmicas nas atividades vivenciadas neste contexto.

As atividades apresentadas como experimentação, divulgação científica e trabalho com jogos nos trouxeram compreensão da abrangência das práticas epistêmicas e a necessidade de sistematização das práticas científicas. Cada descrição dotada de uma particularidade a depender do planejamento que não foi pensado como atividade investigativa e, embora todos os temas envolvessem atividades lúdicas como mola propulsora para iniciar as discussões, traz a diversidade que pode contribuir para a AC dos alunos.

Foram identificadas todas as categorias de práticas científicas e epistêmicas propostas por Sasseron (2018) em quantidades variáveis que se construía desde a replicação de sequências didáticas, a verificação de assuntos estudados, permitindo aos estudantes chegarem a conclusões acerca do que foi aprendido, utilizando o conhecimento no seu cotidiano e a criação de estratégias para a revisão dos conteúdos.

Ao longo deste trabalho entendemos que a consciência do professor em relação ao planejamento e a sistematização das etapas das atividades são essenciais para a construção de uma narrativa, assim como a importância de estudar, ser curioso, divulgar as atividades desenvolvidas e procurar sempre que possível rever nossa prática docente e avaliar nossos métodos, nos colocar no lugar dos estudantes e compreender o contexto socioeconômico e cultural das comunidades que estão inseridas as escolas que trabalhamos.

Não era intenção na época do desenvolvimento das atividades, analisar as práticas sociais das ciências, nem usar as aulas como pesquisa, mas de aplicar os conteúdos e chamar a atenção dos alunos para o ensino de ciências reconhecendo elementos que conduzem a AC. Podemos dar enfoque ao conteúdo, como tradicionalmente a ciência é ensinada e ir além, diversificar o nosso olhar para os modos de ensinar e utilizar recursos variados aliando a criatividade de alunos e professores no processo.

Percebemos, ainda, que ao inserir a compreensão de prática epistêmica nas atividades, as ações na comunidade de socializar e participar da aprendizagem científica válida e construída, na interação com a escola é legitimada e considerada como uma comunidade de práticas que respeita as particularidades e nível de articulação dos alunos, possibilitando a distribuição e compartilhamento das tarefas durante a realização dos trabalhos.

A educação transforma, atravessa muros e cria pontes quando a transmissão e assimilação do conhecimento favorecem a compreensão e extensão do que podemos realizar. De acordo com Sasseron e Carvalho (2008) e Silva (2009), em se tratando da Alfabetização Científica e das práticas científicas e epistêmicas, os alunos as vivenciam quando dividem o conhecimento adquirido para aplicá-los em situações do cotidiano conectando-o à produção do conhecimento como atividade social, quando partilha informações obtidas tentando minimizar alguns de seus desafios.

Quebra-se o paradigma de que nas escolas o ensino de ciências se dá através da memorização dos conceitos sem a reflexão do pensar sobre o fazer. Um dos desafios encontrados são as atitudes dos alunos em relação às práticas desenvolvidas, mas quando os estudantes fazem parte do processo de escolha dos conteúdos e atividades compreendendo seus significados, é

possível (re)construir conhecimentos, interesse e entusiasmo, sendo capaz de ações específicas como manipular, observar, refletir, pensar e agir, de forma que as trocas de ideias, discussões e interpretações sejam sempre voltadas a situações problemas e suas possíveis soluções.

Num mundo onde as tarefas repetitivas são cada vez mais relegadas a robôs e softwares, torna-se imprescindível estimular crianças, jovens e o público em geral a descobrir a beleza das ciências físico-químicas e suas aplicações práticas através do trabalho artesanal criativo, busca através do prazer da descoberta, com ênfase nos fenômenos do dia-a-dia. (VALADARES, 2002, p. 1).

Os autores Sasseron e Duschel (2016), discutem o sentido de ensinar ciências se ancorando em Michael Young (2007) ao refletir sobre o papel dos modos de fazer e de articular ideias desta área, como aspecto importante para a constituição de disciplinas escolares, que possibilita o contato com elementos de proposição e validação de conhecimento. Entendem ainda que sejam necessárias mudanças no ensino no que se refere à explicitação e no uso de conceitos e ideias científicas, para produzir conhecimento, requintar regras e práticas como mecanismo de avaliação constante.

Embora os alunos achassem tudo uma diversão, o que chamamos de clube de ciências se constituiu um mecanismo diferente para ensinar. Nas atividades descritas conseguimos inter-relacionar disciplinas como física, química e matemática em diversos momentos do plano de ensino procurando revisar os conteúdos e oportunizando um ambiente onde se tornou possível aprender ciências de forma interativa, a partir de atividades contendo práticas científicas e experimentais, que estabelecessem uma relação com a realidade para além da transmissão do conhecimento de informação científica, mas aprimorando habilidades e atitudes ao demonstrar avanços.

Concluimos que as práticas científicas se incluem nas práticas epistêmicas. A teoria e a prática vão além da materialização da informação, buscando transformá-la em conhecimento. É necessário, através da ação e da reflexão constante da prática dos professores, que a maturidade, a criatividade e o pensamento pedagógico aperfeiçoem-se na busca da construção significativa na aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ADRIANO. G.A.C. A aprendizagem e o desenvolvimento de crianças a partir da implantação de um clube de ciências em uma escola de tempo integral no município de Blumenau (SC), Universidade Regional de Blumenau, 2015.

ALBUQUERQUE. N.F.& Lima.V.M.R. Clubes de Ciências: o que alunos de 5º e 6º ano da educação básica pensam sobre eles? X Encontro Nacional 2015. de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP.

ALVES. J.M. et al. Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos estudantes do clube de ciências da Ilha de Cotijuba. Revista Ensaio - Belo Horizonte - v.14 - n. 03 - p. 97-110, 2012. Acesso em Março/2019.

ANDRADE, S.L.S.; MELO,V.R.G.; RICARDO, D.S.; SANTOS, B.S. A utilização de jogos didáticos no ensino de ciências e biologia como uma metodologia facilitadora para o aprendizado. VI Enforsup I interfor, Brasília, n. 384, p. 1-13, 2015.

AIKENHEAD, G. S. (1994b). Consequences to learning science through STS: a research perspective In: SOLOMON, J. AIKENHEAD, G. *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, p.169-186.

AQUINO, J.G. (Org.), Indisciplina na escola: alternativas teóricas e práticas. 3ed. São Paulo: Editora Summus, 2008.

ARAÚJO, Angélica de Oliveira. O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de química. 141f. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, MG, 2008.

BARBOZA. D.F.S. & Malheiro.J.M.S.O desenvolvimento da criatividade num clube de ciências: uma reflexão a partir da teoria da subjetividade. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.

BELCHIOR. M.B. et al. A Química Medicinal como Ferramenta de Contextualização para o Ensino de Química no âmbito de um Clube de Ciências. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –2017.

BORGES. D.R., et al. Movimentos epistêmicos em uma atividade investigativa de Química. IX ENPEC-2013.

BRANCO, A.B.G. et al. Alfabetização e Letramento Científico na BNCC e os desafios para uma educação científica e tecnológica, Revista Valore, Volta Redonda, 3 (Edição Especial): 702-713, 2018.

BRASIL. Lei n. 9.394 Diretrizes e bases da educação nacional: promulgada em 20/12/1996. Brasília, Editora do Brasil, 1996. Acesso em Março/2019.

\_\_\_\_\_. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Versão Final. Ministério da Educação: Brasília, 2017.



\_\_\_\_\_. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Versão Final. Ministério da Educação: Brasília, 2018.

CABRERA, W.B.; SALVI, R.A. Ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.

CANIÇALI, M.A.F. Análise Pedagógica do Clube de Ciências como extensão escolar nos anos finais do Ensino Fundamental: em busca da Alfabetização Científica com enfoque CTSA. Instituto Federal do Espírito Santo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2014.

CARTER, K. The place of story in the study of teaching and teacher education. *Educational Researcher*, Washington, v. 22, n. 1, p. 5-12, 1993.

CARVALHO, A.M.P. & Tinoco, S.C., “O Ensino de Ciências como enculturação”. In: Catani, D.B. e Vicentini, P.P, (Orgs). *Formação e Autoformação: Saberes e Práticas nas Experiências dos Professores*. São Paulo: Escrituras, 2006.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: LONGHINI, M. D. (org). *O uno e o diverso na educação*. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 2003.

\_\_\_\_\_. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 7. ed. Ijuí: Ed.Unijuí, 2016.

CERTEAU, M. *A invenção do cotidiano: 1.Ed. Artes de fazer*. Petrópolis: Vozes, 1994.

CHITTÓ, A.L.F.& et al.Clube de Ciências: Uma abordagem pedagógica para o desenvolvimento crítico-científico de alunos do 9º ano de uma escola privada de Porto Alegre. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.

COUTO, M.R.A.M;Portela.S.I.C.& Laranjeiras.C.C.Concepção de alunos acerca da metodologia *Aprendizagem Baseada em Projetos* nos trabalhos desenvolvidos em Clubes de Ciências de escolas públicas do Gama- DF . XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

COUTO, M. R. A. M. Os Clubes de Ciências e a Iniciação à Ciência: Uma Proposta de Organização no Ensino Médio. UNB. Programa de Pós-Graduação

em Ensino de Ciências. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - Junho 2017. Acesso em Março/2019.

CLANDININ, D. Jean. CONELLY, F. Michael. Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. Química Nova na Escola, v. 34, n. 2, 2012.

DEMO, Pedro. Educar pela pesquisa. São Paulo: Autores Associados, 2002.  
Fortuna. V. A relação teoria e prática na educação em Freire, REBES - Rev. Brasileira de Ensino Superior, 2015.

DINIZ. N. P. et al. A Mediação em um centro de ciências: O caso do espaço interciências da UNIFEI-MG. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –2017. Acesso em Março/2019.

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

\_\_\_\_\_. Pedagogia do Oprimido. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. A importância do ato de ler – em três artigos que se completam, São Paulo: Cortez, 2005.

FREIRE. F.A.; Silva. A. C. T.; Borges. D. R. Práticas epistêmicas na construção e justificação dos saberes pelos alunos. Scientia Plena Vol. 10, Num. 04. Universidade Federal de Sergipe, 2014.

FREIRE. F.A. et al. Atividades Investigativas: um olhar sobre as práticas epistêmicas. Scientia Plena Vol. 10, Num. 04 2014.

GALVÃO, C. Narrativas em educação. Ciência & Educação, Bauru, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005.

GARCIA, J. Indisciplina na Escola: uma reflexão sobre a dimensão preventiva. Revista Paranaense de Desenvolvimento. Curitiba, Jan/abr 1999, n.95, pp.101-108 Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/pdf/revista\\_PR/95/joe.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/revista_PR/95/joe.pdf)>. Acesso em 25 Dez. 2018.

GEROLIN. E.C. Práticas epistêmicas, comunidades epistêmicas de práticas e o conhecimento biológico: análise de uma atividade didática sobre dinâmica de crescimento populacional. USP, 2017.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOIS.J. & Goulart. N. Clube de Ciências: Mulheres que fazem Ciências - análise de percepções e reconhecimento do universo científico. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2015.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001.

GONÇALVES, T. V. O. & LIMA. D. D. R. S. L. Clube de Ciências da UFPA: memórias de um espaço formativo. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –2017. Acesso em Março/2019.

GONÇALVES. T. A. & Denardin. L. Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Clubes de Ciências em Eventos Nacionais. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.

GRAMSCI, A. A organização da escola e da cultura. 7ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1989.

HERMANN. A.P. & TOMIO. D. Clubes de Ciências no contexto da América Latina. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –2017. Acesso em Março/2019.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE M. P., MORTIMER E. F., SILVA A. C. T., DÍAZ J. Epistemic Practices: na analytical framework for science classrooms. Paper presented to AERA, New York City, março 2008.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.14(1), p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. e Marandino, M., Ensino de Ciências e Cidadania, São Paulo, Moderna, 2004.

KELLY, Gregory. Inquiry, activity and epistemic practice. IN: Inquiry Conference on Developing a Consensus Research Agenda, 16-18 de fevereiro de 2005, New Brunswick, New Jersey, EUA.

LAND. V. et al. Clube de Ciências sob a perspectiva dos Rituais de Interação. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –2017. Acesso em Março/2019.

LEITE, R.F. & RITTER, O.M.S. Algumas representações de Ciência na BNCC – Base Nacional Comum Curricular: Área de Ciências da Natureza, Revista Temas & Matizes. Cascavel, v. 11, n. 20, p. 1 – 7, jan./jun., 2017.

LEMOS. R.A. & Valle. M.G. Análise da construção de hipóteses em Clube de Ciências. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2015.

LEWENSTEIN, Brusse; BROSSARD, Dominique. Assessing models of public understanding in ELSI outreach materials, USA: Department of Energy: Cornell: Cornell University, 2006.

LIMA-TAVARES, Marina. Argumentação em sala de aula de biologia sobre a teoria sintética da evolução. 252f. Tese (doutorado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais. 2009.

LIMA. D.D.R.S. & Gonçalves. T.V.O. Clube de Ciências da UFPA: memórias de um espaço formativo UFPA. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

LIPPERT. B.G. Clube de Ciências e Unidade de Aprendizagem sobre Educação Ambiental: Contribuições Para Um Pensar Ecológico, PUC-RS/ Porto Alegre, 2018.

LONGINO, H. E. *Science as social knowledge: values and objectivity in science inquiry*. Princeton: Princeton University Press, 1990.

LONGINO, H. E. *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press. 2002.

LUNELLI. T. E se aulas de ciências que acontecem nos anos iniciais da escola se transformassem em um clube de ciências? Contribuições para educação científica de crianças. Universidade Regional de Blumenau (SC), 2018.

MACHADO, V. F., & Sasseron, L. H. (2012). As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(1), p. 29–44.

MAGNUSSON, S. J., PALINCSAR, A. S. Community, culture, and conversation in inquiry based science instruction. 2006. p. 17-36.

MANCUSO, R.; LIMA, V.M.R. BANDEIRA. E V. (1996). Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: SE/CECIRS.

MARQUES. A.C.T.L & Marandino. Martha. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. Educ. Pesqui. vol.44 São Paulo 2018.

MARQUES. A.C.T.L & Marandino. Martha. Alfabetização Científica e Criança: Análise de potencialidades de uma brinquedoteca. Ensino Pesquisa Educação em Ciências. vol.21 Belo Horizonte 2019.

MELO, C. M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento(continuação).Información Filosófica.V.2 no1 2005 p.128-137.

MIRANDA, Simão de. “No fascínio do jogo, a alegria de aprender”. Linhas críticas, Brasília, Vol. 8 nº 14, jan-jun, 2002. P. 21-24.

MIZUKAMI, M.G.N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, A.A.de A. Histórias de leitura em narrativas de professoras: uma alternativa de formação. Manaus: Ed. Da Universidade do Amazonas, 1999/2000.

MORATORI, P. B. Por que Utilizar Jogos Educativos No processo de Ensino e Aprendizagem. 33 p. Dissertação de Mestrado, NCE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2003.

MOTOKANE, M.T.& Nunes, T.S. Práticas Epistêmicas presentes em Sequência Didática de Ecologia, Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, SP. 2013.

NASCIMENTO, E.D.O. Práticas epistêmicas em atividades investigativas de Ciências. 2015. 88 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

NASCIMENTO. L.A. & SASSERON. L.H. Ensino de ciências como prática: uma proposta para análise da constituição de normas sociais em sala de aula. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

NUNES. J.B.M & Gonçalves.T.V.O. Imaginação, hipótese e desenho em uma atividade investigativa. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.

NUNES. T.S. & Motokane. M.T. Práticas Epistêmicas presentes em Sequência Didática de Ecologia, IX ENPEC-2013.

OLIVEIRA. M.L. & et al. A Química Medicinal como Ferramenta de Contextualização para o Ensino de Química no âmbito de um Clube de Ciências. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

OLIVEIRA. A.T.S.; Land. V.& Legey. A.P. Clube de Ciências sob a perspectiva dos Rituais de Interação. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

OLIVEIRA. M. A. Alfabetização Científica no Clube de Ciências do Ensino Fundamental: Uma questão de inscrição. Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.12 | n.02 | p.11-26 | mai-ago | 2010. Acesso em Março/2019.

OSBORNE, J. Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change, Journal of Science Teacher Education, 25(2), 177–196, 2014. Acesso em Setembro/2019.

PANTOJA. A.L.P.; Contente. I.C.R.P. & Cajueiro. D.D. S. A iniciação científica infanto-juvenil como ferramenta de aprendizagem para os aspectos que relacionam o CTS. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em

Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

PESSOA, M. de A. O Lúdico Enquanto Ferramenta no Processo Ensino – Aprendizagem. Monografia - Instituto de Educação Física e Esportes – IEFES. Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2012.

POZO, J. I. Teorias Cognitivas da Aprendizagem. 3. ed. Porto Alegre: Artes médicas, p. 284, 1998.

RIBEIRO. R.A.; Alves. J.M. & Resque.M.S. Experiências de ensino relacionadas à interdisciplinaridade vivenciadas por uma professora egressa do Clube de Ciências da UFPA. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.

ROCHA. C.J.T.& MALHEIRO.J.M.S. Interações dialógicas na experimentação investigativa em um clube de ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo. Amaz RECM - v.14 (29) - Especial Metacognição - p.193-207, 2018.

ROCHA. J. & GOIS. J. Aproximações entre as concepções de jogos e a Teoria da Ação Mediada no Ensino de Ciências. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –2017. Acesso em Março/2019.

ROSA, S. R. G. História e filosofia da Ciência nos livros didáticos de Biologia do ensino médio: do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana e a sua relação com a descoberta do DNA como material genético. Dissertação. Londrina: Universidade Estadual de Londrina- 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. O Fórum social mundial: manual de uso. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS. D. J. F. DOS. Guia de orientações para implementação de um Clube de Ciências. Programa de Desenvolvimento Educacional. Universidade Estadual Do Centro – Oeste- 2008.

SANTOS. J.K.R & et al. A Física também é Ciência: As experiências do estágio e a percepção sobre o ensino de ciências nos anos iniciais. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON. L.H. & Duschl. R.A. Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. Investigações em Ensino de Ciências – V21(2), pp. 52-67, 2016.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências (Online), v. 16, p. 59-77, 2011. Acesso em Março/2019.

SCHLEICH. A.P. Educação Ambiental em um Clube de Ciências, utilizando geotecnologias. PUC. Porto Alegre RS, 2015.

SILVA, Adjane da Costa Tourinho. Estratégias Enunciativas em Salas de Aulas de Química: Contrastando professores de estilos diferentes, UFMG, Minas Gerais, 2008.

SILVA, F.A.R. O ensino por investigação e as práticas epistêmicas: referências para a análise da dinâmica discursiva da disciplina “projetos em bioquímica”, VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

SILVA. A.C.T. Interações discursivas e Práticas Epistêmicas em salas de aula de Ciências. Revista Ensaio | Belo Horizonte. V.17 P. 69-96. 2015.

SILVA et al. Ensino de biologia por investigação: caracterização das práticas epistêmicas no contexto de uma atividade investigativa de ecologia. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

SILVA. K.J.F. da et al. A utilização de jogos didáticos no Ensino De Biologia: Uma revisão de literatura. Revista de Educação EDUCERE. Vol. 13 Número Especial Jul./Dez. 2017.

SILVA. A. C. T. Práticas e Movimentos Epistêmicos em Atividades Investigativas de Química. VIII ENPEC-2011

SILVA, F.A.R. O ensino por investigação e as práticas epistêmicas: referências para a análise da dinâmica discursiva da disciplina “projetos em bioquímica”, VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

SILVA. D.S & Alves. J.M. Condições favorecedoras da criatividade de professores estagiários no Clube de Ciências da UFPA. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019.

SILVA. A. C. T.; Borges. D. R.; Nascimento. E. D. O. Movimentos epistêmicos de uma professora em atividades investigativas de ciências. SCIENTIA PLENA VOL. 10, NUM. 04. Universidade Federal de Sergipe, 2014.

SILVA, M.; GEROLIN, E.; TRIVELATO, S. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, p. 905-933, 15 dez. 2018. Disponível em. Acesso em: 06 abr. 2019

SMOLLE, K.S.; DINIZ, M.I.; CÂNDIDO, P. Brincadeiras infantis nas aulas de matemática. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

TOMIO, D & Hermann, A.P. Mapeamento dos Clubes de Ciências da América Latina e Construção do Site da Rede Internacional de Clubes de Ciências. I Universidade Regional de Blumenau, Programas de Pós-graduação Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Blumenau, SC - Brasil.2019.

ZABALA, A. A prática educativa como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1996.

<https://canaltech.com.br>

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)

<https://educador.brasilescola.uol.com.br>

<https://manualdomundo.uol.com.br>

<https://ibralc.com.br/>

<https://www.coc.com.br>

<http://www.iparadigma.com.br/>

<https://periodicos.ufmg.br>

<https://sbenbio.org.br>

<http://if.ufmt.br>

<http://capes.cienciahoje.org.br>

<http://revistagalileu.globo.com>

[www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br)

[www.if.ufrgs.br](http://www.if.ufrgs.br)

[www.abrapecnet.org.br](http://www.abrapecnet.org.br)

[www.megacurioso.com.br](http://www.megacurioso.com.br)

[www.hipercultura.com](http://www.hipercultura.com)