



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL

KÁSSIA CRISTINA DA SILVA RAIOL

**A LUDICIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

BELÉM/PA
2022

KÁSSIA CRISTINA DA SILVA RAIOL

**A LUDICIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática, na área de concentração: ensino e aprendizagem de Ciências e Matemáticas para a educação cidadã.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida.

BELÉM/PA
2022

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

C933l Cristina da Silva Raiol, Kássia.
A Ludicidade e o Ensino de Ciências na Educação em Ciência,
Tecnologia e Sociedade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental /
Kássia Cristina da Silva Raiol. — 2022.
135 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro de
Almeida

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-
Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas,
Belém, 2022.

1. Ensino de Ciências. 2. Educação CTS. 3. Ludicidade. 4.
Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 5. Produto Educacional
. I. Título.

CDD 371.102

KÁSSIA CRISTINA DA SILVA RAIOL

**A LUDICIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática, na área de concentração: ensino e aprendizagem de Ciências e Matemáticas para a educação cidadã.

Data de Aprovação: 31 de agosto de 2022.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
PPGDOC/IEMCI/UFPA – Orientadora/Presidente

Prof. Dr. Wilton Rabelo Pessoa
PPGDOC/IEMCI/UFPA – Membro Interno

Prof. Dr. Leonir Lorenzetti
PPGECM/UFPR – Membro Externo

Profa. Dra. Nívia Magalhães da Silva Freitas
UFPA – Membro Externo

Dedico esta pesquisa à minha família, por todo amor, incentivos e oportunidades que me favoreceram e que me conduziram até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial a minha mãe, filho e companheiro, por serem meus grandes incentivadores e razão de tudo na minha vida.

As minhas amigas, parceiras, companheiras de trabalho e da vida, que sempre estão me impulsionando com o amor, carinho e atenção, muitíssimo obrigada por tudo. Um agradecimento especial à minha amiga Edith Costa, pela relevante parceria em todos os momentos.

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Cristina Almeida, obrigada pelas orientações e parceria nesta caminhada de construção de muitos aprendizados.

Agradeço à Associação de pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Belém, em especial, ao Presidente da Instituição, Srº. Emanuel Ó de Almeida e a Diretora Cláudia Bandeira, pelos incentivos e apoios dados para realização deste Mestrado.

Meu profundo agradecimento aos professores e professoras que participaram da construção desta pesquisa, contribuindo com seus conhecimentos para o enriquecimento e sucesso da mesma.

Agradeço aos amigos de turma de Mestrado que compartilharam muitas vivências de aprendizagem durante o curso.

“O sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como inconclusão em permanente movimento na História”

Paulo Freire

RESUMO

As intensas transformações ocorridas no mundo contemporâneo têm produzido novas exigências e desafios à educação em ciências, para formar cidadãos que exerçam participação ativa numa sociedade cada vez mais influenciada pela ciência e pela tecnologia. Neste sentido, esta pesquisa teve como objetivo compreender e analisar como as atividades lúdicas aliadas à educação CTS, por meio de temas, podem favorecer a alfabetização científica e tecnológica de crianças no 1º Ano do Ensino Fundamental. Trata-se de um estudo de cunho qualitativo, do tipo pesquisa participante, que apresenta reflexões e proposições pedagógicas acerca do ensino de ciências, por meio de um produto educacional, estruturado no formato de um Caderno Pedagógico construído no formato de *e-book*, com base em pressupostos da Ludicidade e da Educação em CTS, denominado “A Educação CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma proposta lúdica para o ensino da Higiene Pessoal”. O caderno está estruturado em duas partes: uma primeira com referenciais teóricos discutidos na pesquisa e a segunda onde estão organizadas as atividades propostas, que problematizam o tema: Os cuidados de higiene pessoal podem salvar vidas? Procedendo-se com a validação do referido produto educacional por seis professoras, pós-graduadas na área de ciências, que trabalham com ensino de ciências em escolas da rede pública em Belém-Pará, sendo os sujeitos desta pesquisa. Para a coleta de dados, elaborou-se um instrumento a partir da plataforma Google Forms (enviado por e-mail) que norteou as análises, reflexões e contribuições das professoras, um questionário constituído com dez questões subjetivas (abertas), que permitiram o registro de uma ampla avaliação sobre o produto educacional, consolidando a coleta de dados da pesquisa. De posse das informações coletadas, realizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) para visualizar as possíveis contribuições desta pesquisa aos envolvidos no ensino de ciências. Assim, esta pesquisa possibilitou compreensões acerca da importância de se oportunizar ao aluno a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, de inseri-lo num processo de ACT, como também favorecer uma formação cidadã que desenvolva habilidades para interpretar e aplicar tais conhecimentos em situações reais do cotidiano, contribuindo a sua compreensão sobre o mundo. Nesse sentido, a associação entre ludicidade e educação CTS mostrou-se como um caminho rico e promissor.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Educação CTS. Ludicidade. Anos Iniciais. Produto Educacional.

ABSTRACT

The intense transformations that have taken place in the contemporary world have produced new demands and challenges for science education, to form citizens who exercise active participation in a society increasingly influenced by science and technology. In this sense, this research aimed to understand and analyze how recreational activities allied to STS education, through themes, can favor scientific and technological literacy of children in the 1st Year of Elementary School. This is a qualitative study, of the participative research type, which presents pedagogical reflections and propositions about the teaching of science, through an educational product, structured in the format of a Pedagogical Notebook built in the format of an e-book, with based on assumptions of Playfulness and Education in STS, called "STS Education in the Initial Years of Elementary School: A playful proposal for the teaching of Personal Hygiene". The notebook is structured in two parts: the first with theoretical references discussed in the research and the second, where the proposed activities are organized, which problematize the theme: Can personal hygiene care save lives? Proceeding with the validation of this educational product by six teachers, postgraduates in the area of science, who work with science teaching in public schools in Belém-Pará, being the subjects of this research. For data collection, an instrument was developed using the Google Forms platform (sent by e-mail) that guided the analysis, reflections and contributions of the teachers, a questionnaire consisting of ten subjective (open) questions, which allowed the recording of a broad evaluation of the educational product, consolidating the collection of research data. With the information collected, a Discursive Textual Analysis (DTA) was carried out to visualize the possible contributions of this research to those involved in science teaching. Thus, this research made possible understandings about the importance of giving the student the opportunity to build scientific and technological knowledge, to insert it in an ACT process, as well as to favor a citizen formation that develops abilities to interpret and apply such knowledge in real situations of the everyday life, contributing to their understanding of the world. In this sense, the association between playfulness and STS education proved to be a rich and promising path.

KEY WORDS: Science Teaching. STS Education. Playfulness. Initial Years. Educational Product.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EF	Ensino Fundamental
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
GECTSA	Grupo de estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
PLACTS	Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica

SUMÁRIO

1 CAMINHADA DOCENTE.....	10
2 O POTENCIAL EDUCATIVO DA LUDICIDADE E ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	18
3 A EDUCAÇÃO CTS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	32
3.1 Desafios à Educação em Ciências: algumas proposições sobre ensino de ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	32
3.2 A Educação CTS no Ensino de Ciências	37
3.3 Princípios da Educação CTS	46
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	57
4.1 Conversando sobre o Produto Educacional.....	60
4.1.1 Os Três Momentos Pedagógicos.....	62
4.1.2 Propostas lúdicas à educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade	66
5 TECENDO COMPREENSÕES SOBRE ATIVIDADES LÚDICAS ALIADAS À EDUCAÇÃO CTS.....	69
5.1 O potencial didático do Caderno Pedagógico ao ensino de ciências para crianças na educação CTS.	69
5.2 Contribuições da ludicidade aliada à educação CTS à construção da alfabetização científica e tecnológica.....	80
CONSIDERAÇÕES	89
REFERÊNCIAS.....	93
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS PROFESSORAS	100
APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL	102

1 CAMINHADA DOCENTE

As intensas transformações ocorridas no mundo contemporâneo têm produzido novas exigências e desafios à educação, em especial ao trabalho docente, que envolve além das necessidades de aprendizagem dos alunos, a resposta a diversas demandas, como resolver questões de indisciplinas, violência escolar e falta de recursos. Mas, o que proponho como reflexão neste momento, é a necessidade de preparar o aluno para um mundo fortemente influenciado pelas relações entre a ciência e a tecnologia, na sociedade.

Sou professora e com a aproximação de meus 20 anos de docência, é crescente o desejo e o sentimento de compromisso com uma prática docente que favoreça a aprendizagem de meus alunos. Assim, envolvo-me nesta pesquisa e entre os muitos temas de minha preocupação, neste momento, me volto ao ensino de ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por considerar a necessidade de uma alfabetização científica que corresponda às demandas desse novo contexto contemporâneo.

Apresento algumas reflexões a partir de fatos vividos e que de alguma forma marcaram minha formação pessoal, profissional e o conhecimento que tenho construído ao longo de minha trajetória, bem como, venho ressignificando minha ação docente a partir dessas experiências vivenciadas, o que não considero tarefa fácil e acabada, ao contrário, se constitui em grande desafio.

Inicialmente, resgato um pouco de minhas experiências enquanto aluna de escola pública, as quais me conduziram ao caminho da docência e que de alguma forma influenciam minhas concepções de ensino em ciências. Recordo quando nos anos iniciais da vida escolar, nas aulas de ciências, os professores realizavam atividades que proporcionaram o contato com vários conteúdos, mas que na maioria das vezes estavam ligados à aprendizagem de conceitos: assuntos para copiar do quadro, exercícios com questões objetivas, construções de maquetes, aulas teóricas, uso de livros didáticos que tratavam de maneira tradicional o ensino de ciências. Era o conteúdo pelo conteúdo, completamente descontextualizado das minhas vivências cotidianas.

O ensino e a aprendizagem de ciências, eram entendidos como memorização de conceitos, assimilação de nomes científicos complexos, classificação de fenômenos, entre outras formas, sem que, nós alunos, conseguíssemos relacionar o que estudávamos em ciências com situações do dia a dia. Estudávamos os conteúdos para fazer a prova e não se refletia a partir dos contextos sociais aos quais se relacionavam. A respeito do ensino de ciências no Brasil, Santos (2007) revela, a partir de estudos, que é recorrente na maioria das

escolas, a prática de um ensino dogmático e descontextualizado da sociedade. Geralmente, os alunos não são levados a relacionar o que trabalham em sala de aula, com suas práticas de vida.

Segundo Santos (2007a) ainda existe uma compreensão restrita do que vem a ser o ensino do cotidiano, pois para muitos professores a contextualização é a simples abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, sem explicar o fenômeno a partir da linguagem científica, nem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos, dando-se excessiva prioridade para um ensino puramente conceitual.

Assim, estudava para fazer as provas, conseguir as notas para avançar nas séries. Mudavam-se os professores, mas as práticas eram as mesmas, aulas expositivas e cheias de conteúdo para escrever. Os professores mostravam-se competentes e dominavam o que apresentavam em sala, não gostavam de ser questionados pelos alunos. A maioria dos professores já possuía muitos anos de docência, eram bastante respeitados e, boa parte deles, parecia gostar do que fazia. Lembro que eles entravam em sala para dar à aula portando o giz, a caneta, a frequência e transmitiam os conteúdos de ciências de maneira muito segura. Desse modo, restava-me estudar o que era repassado na disciplina objetivamente e entendia que estava tudo muito certo.

Hoje, penso diferente e, assim como Alarcão (1996), acredito que os professores têm papel importante a desenvolver, no sentido de organizar e favorecer atividades pedagógicas, que levem o aluno a refletir sobre a interação entre conhecimentos de natureza científica e os construídos no cotidiano. Os professores podem desempenhar papel ativo na educação, na construção de conhecimentos científicos, não restringindo seu trabalho à reprodução técnica de conteúdo, normas ou aplicação de conhecimentos que não condizem com sua comunidade escolar.

Ao ingressar no Ensino Médio, cursei Magistério, pois tinha convicção que queria ser professora, esse passou a ser meu grande desafio, constituir-me professora. Naquele momento, iniciei meus primeiros estudos direcionados à prática docente, voltados ao pré-escolar e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, várias disciplinas passaram a formar minhas primeiras bases teóricas, entre elas, Metodologia do Ensino de Ciências. Embora ainda fossem estudos com pouco aprofundamento, foram de grande significado e importância, pois me possibilitaram olhar a sala de aula e o ensino de ciências, como um lugar privilegiado de desenvolvimento e aprendizagem, que poderia contribuir com minha formação.

Com os estágios em Prática de Ensino, vieram às primeiras experiências em sala de aula. Pude trabalhar com os conteúdos de ciências e estava em formação no dia a dia,

observando que cada aluno apresentava sua forma e ritmo de aprender, possuindo conhecimentos prévios a partir de suas vivências e que estes saberes poderiam favorecer a construção de uma linguagem científica repleta de significados na escola. Entendia naquele momento, que o conhecimento trabalhado na sala de aula deveria fazer algum sentido nas ações cotidianas do aluno. Iniciava assim, o exercício de relacionar teoria e prática, na tentativa de compreender as questões que surgiam na sala e como poderiam ser trabalhadas para que os alunos fossem favorecidos à compreensão dos conteúdos e construção de conhecimentos científicos.

Vivenciamos experiências em nossa prática docente, que no cotidiano escolar favorecem a construção de um grande arcabouço de conhecimentos práticos, pois é possível relacionar referenciais teóricos dos quais tivemos acesso em diferentes momentos da vida acadêmica, e até conhecimentos adquiridos durante a vida estudantil (Esteban; Zaccur, 2002).

Começava a perceber a importância de observar e refletir sobre a prática docente, porém ainda não conseguia realizar reflexões construídas a partir de uma autocrítica, mas reflexões a partir de situações relacionadas aos alunos. Com a experiência nos estágios, os referenciais teóricos passaram a fazer maior sentido, pude ter mais compreensão sobre vários aspectos relacionados à aprendizagem dos alunos.

É fundamental, portanto, que o/a professor/a se instrumentalize para observar, questionar e redimensionar seu cotidiano. Tal movimento só se torna concreto através do permanente diálogo prática-teoria-prática [...] A teoria funciona como lentes que são postas diante de nossos olhos, nos ajudando a enxergar o que antes não éramos capazes (Esteban; Zaccur, 2002, p. 20).

Quando ingressei no Ensino Superior, para cursar Formação de Professores para Pré-Escolar e Séries Iniciais do Ensino Fundamental, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), já trabalhava como professora de séries iniciais no município de Vigia de Nazaré. Tinha consciência que aprender seria algo inerente à complexidade da prática educativa, pois assim como Freire (1996), compreendia a educação como um ciclo gnosiológico¹ em que:

Ensinar, aprender e pesquisar lidam com esses dois momentos do ciclo gnosiológico: o em que se ensina e se aprende o conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente (Freire, 1996, p. 28).

¹ Paulo Freire (1996) destaca o Ciclo Gnosiológico referindo-se ao ciclo de construção do conhecimento, à sua historicidade.

Desse modo, entendia que poderia ensinar e ao mesmo tempo também aprender, assim como, junto aos alunos pesquisar, construir ou buscar ampliar, dar novo sentido aos conteúdos trabalhados nas disciplinas, o que foi muito enriquecedor trabalhando em sala de aula, observando no cotidiano dos alunos suas dificuldades, suas demandas e as minhas também, enquanto docente. No entanto, muito ainda me faltava, para transformar a maneira de abordar alguns conteúdos científicos, talvez pela falta do próprio domínio de tais conhecimentos. Nesse sentido, Mortimer (2002, p. 29) diz que: “muitas das situações cotidianas que a ciência poderia explicar são, na verdade, complexas e envolve a articulação de vários conceitos científicos, algo que o professor muitas vezes não está acostumado”.

Mesmo com toda formação e conhecimentos adquiridos a partir dos referenciais teóricos, quando voltava à sala de aula sempre era surpreendida com alguma situação, demandas de aprendizagem de meus alunos que não conseguia resolver, especialmente aquelas referentes ao ensino de ciências, por vezes pensava estar realizando um trabalho inovador, com recursos diferentes, porém os conteúdos não estavam sendo interessante para eles, ou talvez a maneira como eu estivesse abordando os conteúdos de ciências não estivesse sendo atraente ou fazendo qualquer sentido.

Recordo, que muitas vezes ainda seguia trabalhando de modo a reproduzir um ensino de ciências, em partes, com as mesmas condutas de meus professores, desenvolvendo uma abordagem um tanto tradicional. Sentia-me presa naquela forma de agir, ainda não conseguia ter autonomia no trabalho docente, mesmo com toda teoria e experiência prática acumuladas. Estas experiências me faziam entender que o fazer docente é sempre um desafio, que emana das situações reais de várias ordens, que vão surgindo no dia a dia da escola.

De acordo com Esteban e Zaccur (2002), na realidade do chão da escola, as questões que surgem são bem complexas por apresentarem uma diversidade de fatores: emocionais, sociais, econômicos, políticos, atitudinais, de gestão, os quais o professor por si só tenta resolver, mas encontra grandes dificuldades.

Passei a analisar na minha prática, o fato de ter maior preocupação com um ensino voltado à alfabetização de meus alunos. Ler e escrever tomava a maior parte do tempo das aulas, assim como era importante ensinar as primeiras noções de operações matemáticas, enquanto que em outras disciplinas como ciências, dedicava pouca atenção. Tais fatos ocorriam pela minha falta de domínio de conteúdos da disciplina, mas também eram favorecidos pela própria organização curricular da escola. Porém, naquele momento não tinha tanta consciência disso, pois achava até natural, já que havia uma cobrança por parte das secretarias e da direção da escola, que os alunos fossem alfabetizados.

Sobre essa questão Abegg, Filho e Bastos (2003) afirmam partir de indicadores empíricos gerados pelas atividades de investigação-ação escolar realizada ao longo de décadas em escolas da rede pública de ensino, em projetos de pesquisa, que as atividades desenvolvidas nas escolas brasileiras nos anos iniciais do Ensino Fundamental têm como principal foco o ensino de conteúdos de Português e Matemática. Constataram que os conteúdos de Ciências Naturais são trabalhados dissociados do componente tecnológico, fragilizando a formação escolar em ciências naturais e tecnológica desde sua base. Nesse sentido, apontam como um dos principais fatores dessa questão a deficiência na formação inicial de professores, por não contemplarem em sua matriz curricular componentes científicos e tecnológicos bem delimitados.

Ao ingressar no curso de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, venho dedicando maior atenção ao ensino de ciências, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por ainda perceber muitas dificuldades à construção de uma alfabetização científica tanto por parte dos docentes, que assim como eu, encontram também vários obstáculos ao trabalhar os conteúdos de ciências, como dos alunos que não conseguem se apropriar ou construir conhecimentos de base científica, tecendo relações com seus contextos de vida.

Assim, ao cursar as disciplinas do curso de mestrado, busquei participação no Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA), me envolvi em um projeto de pesquisa denominado “Os Híbridos no Ensino de Ciências”, que visa novas formas de educação, que correspondam às exigências das sociedades atuais. Obtive assim, maior contato com as literaturas da área, construindo reflexões acerca da importância de pesquisar a própria prática como ação formadora e a necessidade de criar atividades pedagógicas diferenciadas.

Nesse sentido, caminhei com a pesquisa de dissertação, em que investiguei acerca do ensino de ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, buscando aprofundar conhecimentos que me permitiram visualizar novas perspectivas para esse ensino. Espero, que esta pesquisa possa auxiliar o crescimento de professores e alunos envolvidos em situação de ensino e aprendizagem de ciências à construção de alfabetização científica e tecnológica.

Tendo vivido essas experiências docentes, venho realizando estudos sobre um ensino de ciências mais contextualizado, com o qual a Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) contribui, vislumbrando compreender maneiras de se trabalhar um ensino mais crítico e voltado para uma formação cidadã. Santos (2007a), discorre que a educação CTS permite

trabalhar de maneira contextualizada, utilizando temas sociais e situações reais do cotidiano, favorecendo uma dinâmica com discussões e reflexões que permitem aos alunos articularem seus conhecimentos prévios aos conteúdos científicos, envolvendo as questões que se relacionam à ciência e tecnologia.

Articular conteúdo científico às realidades vividas pelos alunos torna-se essencial, para que tenham maior compreensão dos contextos sociais aos quais estão inseridos e assim possam compreender como tais conhecimentos podem auxiliá-los em processos de tomada de decisão em situações reais da vida (Santos, 2007a). Nesse sentido, concordo com Duso e Borges (2011, p. 398) que:

Em razão das grandes mudanças pelas quais a sociedade está passando, necessitamos repensar nossas práticas pedagógicas. O estudante também é responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem, e podemos contribuir para que desenvolva habilidades e competências para buscar soluções de problemas e tomar decisões próprias, para que possa compreender o mundo em que vive e atua como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Assim, é importante considerar que o ensino de ciências fomente no aluno potencialidades, conhecimentos que o permita ter autonomia para criar soluções, tomar decisões e participar na sociedade de maneira consciente e responsável. Segundo Alarcão (2007, p.18), “o cidadão é hoje cada vez mais considerado como responsável. O seu direito a ter um papel activo na sociedade é cada vez mais desejado. Trata-se de uma grande conquista social [...]”, ou seja, o cidadão precisa assumir um papel ativo na sociedade, fazendo escolhas mais conscientes, tendo atitudes comprometidas com a superação de problemas sociais.

A educação CTS poderá favorecer um ensino de ciências mais articulado, construindo inter-relações entre conteúdos científicos, contexto tecnológico e social. Nessa perspectiva, os conceitos são sempre trabalhados relacionando diferentes dimensões do conteúdo, em especial quanto às interações entre ciência, tecnologia e sociedade (Santos; Mortimer, 2002).

Nesse sentido, me propus a pesquisar: **Em que termos as atividades lúdicas aliadas à educação CTS, por meio de temas, podem favorecer a alfabetização científica e tecnológica de crianças no 1º Ano do Ensino Fundamental?**

Nessa perspectiva, outras questões surgiram: Como as atividades lúdicas aliadas à educação CTS podem favorecer a construção da alfabetização científica e tecnológica às crianças desde os primeiros anos escolares? Que princípios da educação CTS podem ser contemplados no ensino de ciências nos primeiros anos escolares?

Com estas questões, a intenção é subsidiar novas práticas e concepções no ensino de ciências, que possam alcançar a realidade vivida por professores e alunos, provocando transformações na forma de pensar a relação entre ciência e tecnologia na sociedade.

No atual contexto, considerando todas as situações vivenciadas na pandemia provocada pelo novo coronavírus, com a COVID 19, causando perdas humanas e muitos prejuízos à saúde, com alterações nas nossas rotinas em sociedade, ficou ainda mais evidente a importância de mantermos bons hábitos de higiene, para a manutenção da saúde e da vida. Pudemos perceber também, como o ensino de ciências precisa ser repensado e olhado com mais valorização, pois demanda práticas cada vez mais contextualizadas, que permitam ao aluno se envolver com diferentes problemáticas sociais, que exigem de cada cidadão responsabilidades sociais, exercitando novos hábitos, valores e atitudes.

Pensando nessas questões, produzi o Caderno pedagógico denominado “A Educação CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta lúdica para o ensino da Higiene Pessoal” no qual me propus a explorar atividades e reflexões acerca dos cuidados necessários com a higiene corporal, para uma vida saudável.

A construção do produto educacional da pesquisa foi pensada de modo a favorecer um ensino de ciências mais atraente e interessante nos anos iniciais do Ensino Fundamental, condizente ao amadurecimento cognitivo e as formas de aprender próprios da criança nessa fase, pois considero a ludicidade como possibilidade para trabalhar de forma mais dinâmica e criativa, ao que também tenho dedicado momentos de estudo, principalmente após a participação nos estudos do laboratório de Ludicidade do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). Segundo Dohme (2011) a ludicidade pode ser trabalhada por diferentes modos: jogos, histórias, dramatizações entre outros, fomentando possibilidades para que o aluno atue de forma ativa na construção de conhecimentos, de maneira mais prazerosa e interessante ao seu cotidiano.

Assim, considero desafiador uma prática pedagógica contextualizada por meio da ludicidade aliada à educação CTS, que atenda necessidades de crianças que cursam o 1º ano do Ensino Fundamental, em especial, alunos de escolas públicas com realidades bem diversas, que na maioria das vezes, contam com poucos recursos disponíveis que favoreçam o ensino e aprendizagem de ciências. Nesse sentido, o produto educacional resultante desta pesquisa oferece um referencial teórico e duas sequências de atividades lúdicas organizadas com base na educação CTS, para que os professores que trabalham com esse público possam construir reflexões à compreensão de aspectos importantes às propostas defendidas aqui, e consigam realizá-las nas aulas, de modo que os alunos possam ser beneficiados desde os primeiros anos

escolares com a alfabetização científica e tecnológica que fomentem sua formação para o exercício da cidadania.

Assim, esta pesquisa teve como objetivo geral: **Compreender e analisar como as atividades lúdicas aliadas à Educação CTS, por meio de temas, podem favorecer a alfabetização científica e tecnológica de crianças no 1º ano do Ensino Fundamental.**

Deste modo, também foram definidos alguns objetivos específicos:

- Identificar os princípios da educação CTS que podem ser contemplados no produto educacional para o ensino de ciências;
- Identificar as possibilidades das atividades lúdicas aliadas à educação CTS para a alfabetização científica e tecnológica de crianças a partir do tema sobre higiene pessoal;
- Analisar o potencial do produto didático a partir das sequências de atividades sugeridas para o ensino de ciências com vista à formação para a cidadania.

Assim, esta pesquisa configura-se do tipo pesquisa participante e encontra-se organizada em seis capítulos.

O primeiro capítulo é composto por esta introdução, em que apresento um pouco de minha trajetória pessoal e profissional, e os caminhos percorridos para que eu chegasse a pesquisar o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como descrevo as questões e objetivos desta pesquisa.

No segundo capítulo, apresento reflexões acerca da ludicidade e suas contribuições à educação e como possibilidade ao ensino de ciências. No terceiro capítulo discuto informações à compreensão do que vem a ser a educação em CTS, sua origem, princípios e o potencial que ela representa ao ensino de ciências.

Os procedimentos metodológicos compõem o quarto capítulo, no qual constam as características da pesquisa, como os referenciais teóricos, os participantes, as atividades lúdicas que constituem as sequências didáticas, que fazem parte do produto educacional para o ensino de ciências.

O quinto capítulo é constituído pelas análises e discussões acerca do Caderno Pedagógico, a partir da avaliação realizada por professores, sujeitos da pesquisa, seguida das considerações finais e as possíveis contribuições para esse campo de ensino. Ao final deste texto, apresento nos apêndices, o produto educacional fruto desta dissertação.

2 O POTENCIAL EDUCATIVO DA LUDICIDADE E ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Esta pesquisa apresenta a ludicidade como uma das abordagens que podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de ciências aos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, buscou-se conhecer mais o que a literatura fala a respeito, para neste estudo se fazer uma compreensão adequada da ludicidade, bem como produzir reflexões acerca de seu potencial à educação.

A reflexão que se propõe inicialmente mostra que o lúdico não é elemento novo na sociedade e que em cada momento assume um caráter diferente, o filósofo holandês Johan Huizinga (2019), em sua obra *Homo Ludens*, caracteriza o homem como um ser lúdico e mostra evidências acerca da presença do espírito lúdico em vários períodos da história da civilização humana. Segundo Huizinga (2019) o espírito lúdico está penetrado na vida em sociedade, e chama a atenção à existência de elementos lúdicos distintos, às várias formas de manifestação nas sociedades até os dias atuais constituindo-se como um elemento cultural e dinâmico, o qual pode ser manifestado em diferentes espaços e tempos.

Em períodos distintos o lúdico esteve presente de diversas formas: concebido como recreação na cultura greco-romana, descrito com caráter “não-sério” pela sociedade medieval, de caráter mais sério para os renascentistas. No barroco, expresso pela imaginação criativa e exuberância, no rococó manifestado até no sério jogo político, do romantismo a seriedade e sentimentalismo dão destaque às emoções, entre esses movimentos de sentidos o lúdico assume um novo caráter, o educacional. No entanto, por muito tempo o lúdico esteve à margem das práticas educativas (Huizinga, 2019).

Segundo Kishimoto (2003), o lúdico é revestido de seriedade e assume caráter educativo à criança, o jogo infantil passa a ser utilizado na educação de princípios morais, éticos e até de conteúdos escolares.

Conforme Huizinga (2019) o lúdico assumiu os traços culturais de cada época, recorrendo à antiguidade como referência, nas tendências aos rituais, na maneira de vestirem-se, na própria construção do pensamento sobre a infância e a educação, nos ideais sociais, políticos, religiosos e na maneira de viver em cada momento histórico. Contudo, com a aproximação à contemporaneidade, as sociedades foram incorporando um caráter de mais seriedade, sobretudo a partir dos períodos do romantismo e humanismo, provocando mudanças na forma de existir das civilizações seguintes. De acordo com Huizinga (2019, p. 250):

Quanto mais nos aproximamos de nossa época, mais difícil se torna determinar objetivamente o valor de nossos impulsos culturais. Surge um número crescente de dúvidas quanto ao caráter lúdico ou sério de nossas ocupações, e com essas dúvidas aparece uma incômoda sensação de hipocrisia, como se a única coisa de que pudéssemos ter certeza fosse o “faz de conta”. Mas convém não esquecer que esse equilíbrio instável entre a seriedade e o fingimento é parte integrante da cultura enquanto tal, e que o lúdico faz parte do núcleo central de todo ritual.

Nesse sentido, uma nova tendência surgia modificando o sentido da vida e o pensamento das pessoas na sociedade, esse movimento foi intensificado pelo processo da Revolução Industrial iniciado a partir do século XVIII. Sobre isso Huizinga (2019, p. 251) diz que: “O trabalho e a produção passaram a ser o ideal da época, e logo depois o seu ídolo [...] Assim as dominantes da civilização passaram a ser a consciência social, as aspirações educacionais e o critério científico”.

Notadamente, o crescimento das indústrias e os avanços tecnológicos, produziram transformações econômicas, sociais, políticas, além das mudanças nas relações de trabalho, no processo de produção e estilo de vida das pessoas, distanciando a vida do espírito lúdico. O exagero passa a ser em função de interesses pelo desenvolvimento econômico e tecnológico (Huizinga, 2019).

Esse é o aspecto mais negativo do século XIX. As grandes correntes do pensamento da época, sob todos os pontos de vista, eram adversas ao fator lúdico na vida social. [...] A ciência analítica e experimental, a filosofia, o reformismo, a igreja e o Estado, a economia, tudo no século XIX se revestia da mais extrema seriedade (Huizinga, 2019, p.251).

Neste contexto, evidencia-se uma decadência da presença do lúdico nas várias formas de sua manifestação, no jogo, nos movimentos literários e artísticos que se sucederam após o período do romantismo pouco se valorizavam aspectos mais fantasiosos, o faz de conta e a imaginação.

A partir dessa época, houve toda uma transformação, destituindo a importância de qualquer elemento lúdico em detrimento de atividades competitivas, que visavam outros aspectos da vida social, como habilidades, a força, o intelectualismo entre outros. Afastando-se das tradições ritualísticas e lúdicas adentra-se na modernidade buscando novas formas de organização na vida cultural, social, política e econômica, onde o espírito competitivo ganha cada vez mais espaço (Huizinga, 2019).

Como afirmado por Huizinga (2019, p. 260): “Procurar ver se há um conteúdo lúdico na confusão da vida moderna pode levar-nos a conclusões contraditórias”. A capacidade

técnica em sistematizar e criar regulamentações em várias esferas da vida em sociedade, a exemplo da arte, do esporte e outras formas de produção, inibem a existência de aspectos como a liberdade de escolha, a espontaneidade e criatividade, que fazem parte do verdadeiro espírito lúdico. Nessa perspectiva, outras formas de competições surgem e o fator lúdico apresenta-se de maneira secundária, pois as organizações governamentais, assim como os modernos sistemas de comunicação, passam a impulsionar e fomentar cada vez mais um espírito competitivo característico do processo industrial, introduzindo uma competição comercial (Huizinga, 2019).

Huizinga (2019) discorre que na cultura da sociedade moderna, o elemento lúdico foi perdendo certa importância, sua real essência e suas relações ritualísticas foram diminuídas e modificadas em detrimento de outros valores, mas ele continua presente até os dias atuais, sendo manifestado de diferentes formas.

Assim, nesta pesquisa pretende-se explorar o caráter educativo que o elemento lúdico é capaz de favorecer, compreendendo-se que este pode se manifestar em diferentes tipos de atividades, e situações de aprendizagem, que permitem a espontaneidade, a criatividade, o pensamento crítico e reflexivo, a liberdade de expressão e outros benefícios à formação cidadã do aluno.

Nesse sentido, incluir atividades lúdicas na escola implica ver como o brincar pode ser diferenciado e produzir benefícios à aprendizagem, permitindo novas possibilidades de trabalhar com o conhecimento, rompendo com velhos paradigmas educacionais. Trabalhar com a ludicidade é atribuir novo sentido e diferentes significados às ações educacionais, fomentando um ensino contextualizado com a vida (Santos, 2014).

No entanto, é possível observar nas escolas que muitos professores que utilizam atividades lúdicas em sala de aula, ainda apresentam uma visão restrita quanto ao potencial educativo que elas podem assumir, fazendo uso apenas como recreação, quase sempre utilizadas como forma de lazer oferecida aos alunos, em determinados períodos entre as atividades escolares, não havendo um melhor aproveitamento pedagógico durante as aulas. Sobre a utilização do lúdico no contexto educacional Rau (2011) destaca que:

É necessário entender que a utilização do lúdico como recurso pedagógico na sala de aula pode constituir-se em um caminho possível que vá ao encontro da formação integral das crianças e do atendimento às suas necessidades. Ao se pensar em atividades significativas que respondam às necessidades das crianças de forma integrada, articula-se a realidade sociocultural do educando ao processo de construção de conhecimento, valorizando-se o acesso aos conhecimentos do mundo físico e social (Rau, 2011, p. 36).

Contudo, ainda persiste na prática escolar uma atribuição de pouco valor à ludicidade como estratégia pedagógica. Comumente, exigem-se a atenção do aluno, solicitam o uso de pensamento lógico, memória e criatividade, mas ao oferecerem atividades lúdicas, geralmente, estas não fazem relação com o contexto de vida da criança, nem com os conteúdos trabalhados nas aulas. Não se aproveitam esse recurso para desenvolver competências e habilidades educacionais contemplando tais saberes (Santos, 2014).

Segundo Santos (2014) atividades lúdicas como jogos, brinquedos e dinâmicas, fazem parte do contexto de vida das pessoas e envolvem suas emoções, deste modo, o lúdico pode assumir vários sentidos e significados. Sendo assim, qualquer tentativa de conceituá-lo com palavras seria insuficiente. Assim, aparecem diferentes concepções entre os autores sobre instrumentos lúdicos, mas concordam quanto a sua importância ao desenvolvimento humano.

Alguns autores fazem distinções quanto às ações lúdicas jogar e brincar, diferenciando jogo, brinquedo e brincadeira.

De acordo com Kishimoto, existem três aspectos distintos à compreensão do termo jogo: o jogo como resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social; um sistema de regras; e um objeto.

Cada contexto social constrói uma imagem de jogo conforme seus valores e modo de vida, que se expressa por meio da linguagem.

Um sistema de regras permite identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade.

O jogo enquanto objeto. O xadrez materializa-se no tabuleiro e nas peças que podem ser fabricadas com papelão, madeira, plástico, pedra ou metais (Kishimoto, 2008, p. 17).

Os aspectos citados pela autora atribuem ao jogo um fator cultural e social, adquirindo sentidos específicos de acordo com a sociedade onde se realiza com regras distintas que os caracterizam, além de sua materialidade, que também poderá corresponder ao próprio contexto de criação.

Buscando fazer distinções Kishimoto (2008, p.18) destaca que diferente do jogo, “o brinquedo supõe uma relação íntima da criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização”. Assim, o brinquedo pode ser manipulado de diferentes formas, caracterizando o brincar como uma ação livre e espontânea da criança. Nesse sentido, Kishimoto (2008, p. 21) afirma que “O vocábulo “brinquedo” não pode ser reduzido à pluralidade de sentidos do jogo, pois conota criança e tem uma dimensão material, cultural e técnica. Enquanto objeto, é sempre suporte da brincadeira”. Conforme a autora, quando ouvimos a palavra brinquedo imediatamente

fazemos referência ao universo infantil, a cultura infantil, por ser um objeto que remete ao ato de brincar, ainda que consideremos que o brincar possa se realizar nas diferentes fases da vida.

Outra compreensão é apresentada por Santos (2014, p.13) ao enfatizar que o brinquedo se caracteriza como “um objeto que convida ao brincar, mas, para que o brinquedo exista, é preciso que um grupo da sociedade lhe dê sentido e significado [...] Por isso, brinquedo é cultural”.

Quanto ao termo brincadeira Kishimoto (2008, p. 21) diz que expressa à ação lúdica quanto ao desempenho das regras de um jogo: “É a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação”. Esse entendimento permite inferir que a brincadeira é análoga ao jogo, caracterizando-se pela existência de regras implícitas ou explícitas.

De maneira mais ampla, Santos (2014, p.11) considera, “O que se pode dizer é que “jogo” significa a ação lúdica e não somente a ideia de regras ou competição. Assim, o jogar ou brincar são ações lúdicas que se fundem e confundem”. A autora, em seus estudos sobre ludicidade, destaca o valor educacional do jogo e o considera como o ato de brincar.

Nesta pesquisa a ludicidade será trabalhada como uma abordagem que se caracteriza por aspectos culturais contemplados no ato de brincar, pois se compreende que tal ação pode favorecer conhecimentos sobre a realidade e trabalhar com as emoções, a imaginação e com a subjetividade, para a construção de reflexões acerca das questões que relacionam ciência e tecnologia na sociedade.

Entre as várias formas de manifestações lúdicas, neste estudo serão utilizados a contação de história, produção de desenhos, o jogo de trilha, caixa tátil, rodas de conversa, varal, exibição de vídeo como atividades educativas no ensino de ciências. Para tanto, procurou-se entender como podem se constituir didaticamente, tendo em vista o fomento da alfabetização científica desde os primeiros anos de escolarização da criança.

a) Contar histórias

A utilização de história é uma forma lúdica que produz encantamento e detém a atenção da criança a partir de um enredo atraente, e também pode ser associada a outras manifestações lúdicas como o jogo, a dramatização entre outras (Dohme, 2011).

As histórias infantis podem ser classificadas de diferentes formas de acordo com seu teor, como histórias de fada, que se caracterizam por narrativas de ficção, fantasiosas, com

personagens e objetos sobrenaturais, que apresentam simples soluções aos problemas apresentados. Os mitos, cujas narrativas mostram personagens com poderes divinos necessitam de adaptações à compreensão da criança; já histórias de aventura são mais próximas da realidade, mas não dispensam o uso da fantasia, assim como as lendas, que apresentam fatos reais, reelaborados pela imaginação de seus contadores. As fábulas, que embora sejam histórias de animais, relatam fatos reais, que buscam transmitir mensagens de cunho moral, geralmente, são utilizadas para trabalhar exemplos de condutas morais e éticas nas relações sociais (Dohme, 2011).

As histórias reais recebem grande atenção das crianças por tratarem de fatos cotidianos, mas deve-se cuidar para que a mensagem seja clara e atendam ao desenvolvimento intelectual e emocional infantil, para que cumpram seus objetivos educacionais. Neste tipo de história é importante explicitar os fatos relacionados à mensagem, inserindo explicações até com situações imaginárias, combinar fatos reais com a fantasia pode ser interessante, mas se ajudarem à compreensão da ideia principal que deseja refletir com as crianças (Dohme, 2011).

Sobre o uso de histórias com objetivos pedagógicos no ensino de ciências Costa e Almeida (2020) discorrem que:

O contar histórias pode ser mediado por livros, que são numerosos no mercado, ou mesmo pela criação de novas histórias, tendo como autores tanto professoras como as próprias crianças. Podem assim ser fomentadas nas práticas educativas envolvendo o ensino de ciências, proporcionando discussões sobre temas de ciências baseadas em enredos coerentes, que permitam uma construção dialógica de conhecimentos nesse processo que desperta a imaginação e criatividade (Costa, 2020, p. 44).

Assim, entende-se que atividades como o contar, o recontar e criar histórias permitem explorar diferentes temas no ensino de ciências favorecendo reflexões, debates e maior entendimento acerca dos fenômenos que acontecem no cotidiano.

É importante a quem irá contar a história que tenha entendimento sobre a mensagem a ser trabalhada não apenas para transmiti-la, mas para preparar uma apresentação interessante, que desperte a tenção da criança, para que possa se apropriar dos conhecimentos contidos nas narrativas (Dohme, 2011).

Ao ouvir uma história a criança experimenta inúmeras sensações, emoções, aguça a curiosidade, a criatividade, ampliando sua percepção de mundo pelo exercício da escuta, da imaginação e fantasia, pois tais ações levam a elaboração do pensamento, da criação de possibilidades, e respostas às situações reais (Dohme, 2011).

Dohme (2011, p. 93) afirma que: “O convívio com a fantasia proporcionado pelas atividades lúdicas leva a criança a construir uma cultura própria, que vem a ser o produto da interpretação das propostas culturais fornecidas pela sociedade de adultos”.

Desse modo, as histórias preparam a criança para o exercício do pensamento, que envolve o senso crítico, fomentam a construção de opiniões sobre diferentes assuntos, a formulação de hipóteses e conclusões, embora ainda com pouco refinamento teórico, mas suficiente para ultrapassar um comportamento passivo às situações que estão a sua volta (Dohme, 2011). Daí o uso de história se mostre com potencial ao desenvolvimento da aprendizagem em ciências, com narrativas criadas para trabalhar diferentes temas, que ampliem a visão de mundo da criança e fomentem sua formação para o exercício da cidadania.

b) O desenho

Atividades lúdicas como a produção de desenhos podem ser muito promissoras, especialmente quando oportunizadas aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois de acordo com Cox (2007) as crianças quando iniciam a construção da escrita gostam de expressar-se por meio de diferentes linguagens, e o desenho é uma delas, por permitir que expressem livremente seus pensamentos, sentimentos e desejos, comunicando seu entendimento sobre o mundo.

Segundo Suzuki *et al.* (2012), “por intermédio do desenho é que a criança sente sua existência. Tanto o desenho como o jogo reúnem o aspecto operacional e imaginário, promovendo o projetar, pensar, idealizar e imaginar situações”. Tais experiências tornam-se interessantes ao desenvolvimento da aprendizagem.

Cox (2007) dedicou atenção aos estudos sobre o desenho infantil e diz que:

A maioria das crianças pequenas mostra interesse e prazer em desenhar e, nas creches e nas escolas, professores tiram partido desse entusiasmo, acreditando que a atividade artística é parte importante do desenvolvimento infantil. Seus desenhos, executados de maneira ousada e descontraída, enfeitam as paredes das salas de aula e nos encantam (Cox, 2007, p. 4).

Assim, entende-se que é importante utilizar o desenho da criança como uma atividade de cunho pedagógico, que tanto o professor e o aluno tirem proveitos para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem nas diferentes disciplinas, que possa ser analisado e avaliado como produto de conhecimento, que ajudará à elaboração de novos desdobramentos na ação

docente, planejamento de atividades e seleção de conteúdos de natureza científica, que despertem o interesse e curiosidade da criança em aprender ciências.

Uma questão que causa preocupação e é recorrente na Educação Infantil e Ensino Fundamental é o fato de alguns professores fazerem “correções” no desenho da criança em busca de uma melhor estética, recolorindo, direcionando seu traçado, prejudica o aluno no desenvolvimento de várias habilidades e inibem seu potencial criador e sua comunicação (Suzuki, 2012).

Cox (2007, p. 4) afirma que “embora se mostrem dispostos e desinibidos em desenhar, as crianças se preocupam extremamente com que os objetos de seus desenhos possam ser identificados”. Nesse sentido, ao propor o desenho como atividade lúdica no ensino de ciências é importante considerar a liberdade de criação da criança, bem como buscar compreender junto à criança seus pensamentos expressos neles.

Suzuki (2012) sugere que se realizem rodas de conversas para propor os temas a serem explorados para a produção de desenhos e após sejam expostos em rodas de apreciação, ou em painéis permitindo que cada criança realize a leitura de seu desenho, falando sobre o resultado final, por que fez e qual foi seu sentimento ao realizá-lo. É importante que até os trabalhos que tenham fugido da proposta sejam expostos, para que todos se beneficiem dos erros e acertos.

Fazer a leitura do próprio trabalho é extremamente relevante, será nesse momento que a criança refletirá sobre o que fez, aprenderá a falar e ouvir, a esperar sua vez, ela será ouvida, tanto pelos colegas, como pelo professor, estimulando, dessa forma, o desenvolvimento de sua autoestima, pois ao ouvi-la, o professor estará respeitando e valorizando o que fez e como fez, e também aprenderá a respeitar o trabalho de seu colega, e o professor, por sua vez, terá a oportunidade de conhecer melhor a criança e consequentemente estabelecer um vínculo afetivo com ela (Suzuki, 2012, p. 115).

Assim, entende-se que ao fazer a leitura do próprio desenho as crianças compartilham seu entendimento sobre os temas e aprendem umas com as outras, repensando seu trabalho e sua compreensão sobre as questões expostas por todos na atividade, bem como desenvolvem habilidades sociais quanto à interação, a escuta e construção de sentidos.

Costa e Almeida (2020) destacam o valor educativo que o desenho infantil assume também ao ser fomentado para o ensino de ciências, pois justificam que a partir dos desenhos as crianças expressam suas ideias e compreensões, é uma forma de estimulá-las a expor seus pensamentos sobre assuntos trabalhados nas aulas e que fazem parte das realidades vividas por elas.

Geralmente, quando pequenas, as crianças desenhavam com mais empenho aquilo que demonstram maior interesse, mas podem ser estimuladas a desenhar sobre diferentes temas, fruto de sua própria imaginação ou proposto em atividades para trabalhar temas específicos (Cox, 2007). Assim, esta atividade mostra-se com grande potencial educativo às crianças, e ao se pensar no ensino de ciências poderá explorar-se temas como alimentação, higiene do corpo, partes do corpo, os cuidados com o meio ambiente, entre outros que relacionam seus contextos de vida, tornando-se uma atividade mais prazerosa e interessante para elas.

c) Jogos

Sobre as possibilidades de desenvolver atividades lúdicas Dohme (2011, p. 79) diz que “Os jogos são importantes instrumentos de desenvolvimento de crianças e jovens. Longe de servirem apenas como fonte de diversão [...] eles propiciam situações que podem ser exploradas de diversas maneiras educativas”.

Logo, o jogo como um recurso pedagógico pode favorecer a construção do conhecimento porque possibilita explorar diversas formas de linguagens, caracterizando-se como um recurso que atende diferentes especificidades e interesses de aprendizagem. Para isso, precisa ser explorado de maneira contextualizada, relacionando os conhecimentos às situações vivenciais do educando (Rau, 2011).

Fazer definições acerca da palavra jogo não é tão simples quanto possa parecer, pois se pode chegar a diferentes significados e representações, podendo ser o futebol, o quebra-cabeça, jogo da memória, até mesmo o jogo político, embora todos sejam jogos, cada um possui características particulares, que levam a objetivos distintos, mas também possibilitam similaridades (Kishimoto, 2008).

Nesse sentido, buscou-se propor reflexões sobre o conceito de jogo relacionando-o ao de cultura, pois como Huizinga (2019), Kishimoto (2008), outros estudiosos apontam elementos que permitem compreender o jogo como um fenômeno cultural. Assim como Brougère (2013, p. 20-21) que afirma: “Cada cultura, em função de analogias que estabelece, vai construir uma esfera delimitada daquilo que numa determinada cultura é designável como jogo”.

O jogo caracterizado como um elemento cultural é defendido por Brougère (2013, p. 23), sugerindo a existência de uma cultura lúdica, que ele afirma ser um “conjunto de regras e significações próprias do jogo que o jogador adquire e domina no contexto do seu jogo”.

Desse modo, tal cultura pode ser produzida a partir de experiências vivenciadas concretamente por meio do jogo, onde o sujeito adquire e constrói sua própria cultura lúdica, fazendo interpretações, dando novas significações à cultura geral, nas interações com outros sujeitos, objetos, ou em várias ações no ato de jogar (Brougère, 2013).

Nessa perspectiva, entende-se que o jogo assume características e significados a partir do contexto onde se realiza, da cultura ao qual pertence, podendo diferenciar-se por vários critérios, o lugar, a idade, o sexo, o meio social e econômico, entre outros.

Considerar o jogo como um elemento cultural, que assume um determinado significado a partir de um dado contexto, não pode ser entendido de maneira trivial, simples, pois subentende a compreensão de todo um grupo social, como pensa, fala e vive. Dar sentido ao jogo dentro de um contexto se configura como mais uma hipótese, mais uma forma de aplicação, uma experiência produzida em sociedade e disseminada por meio da língua enquanto instrumento sociocultural de transmissão (Kishimoto, 2008).

Profissionais do campo educacional que utilizam o lúdico em suas estratégias pedagógicas avaliam o jogo como um recurso bastante interessante para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos e no desenvolvimento do educando, que atende aos interesses e necessidades de alunos e professores (Rau, 2011).

O jogo educativo apresentaria duas funções, que seria a lúdica, na qual o jogo estaria relacionado aos sentimentos de prazer e diversão ao ser escolhido voluntariamente pela criança; e a função educativa, se expressaria quando ao praticar o jogo, o educando possa desenvolver seus saberes e compreende o mundo a sua volta. Equilibrar as duas funções seria o objetivo do jogo educativo (Kishimoto, 2008).

Desse modo, ao desenvolver um jogo, a criança é oportunizada de maneira espontânea a utilizar todo o repertório intelectual que já possui, bem como suas habilidades, podendo também ampliá-los naturalmente a partir dos desafios propostos pelo jogo. Nesse sentido, Dohme (2011) enfatiza que:

O jogo é a maneira natural de as crianças interagirem entre si, vivenciando situações, manifestando indagações, formulando estratégias e verificando seus acertos e erros, e poderem, através deles, reformularem, sem qualquer punição, seu planejamento e novas ações (Dohme, 2011, p.87).

Desse modo, verifica-se um grande potencial no uso do jogo como recurso educacional, por favorecer a construção de conhecimentos, a socialização, a imaginação e criatividade, no exercício do pensamento, possibilitando o desenvolvimento integral da criança, provocando diferentes sentimentos e sensações, que podem favorecer o ganho de

autonomia e autoconfiança diante de situações desafiadoras, permitindo ainda uma melhor compreensão do contexto em que vive.

Nesse sentido, o jogo representa um elemento rico em possibilidades de ensino e aprendizagem, que pode ser utilizado pelo professor (a) desde que seja implementado de forma planejada, adequando estratégias, regras e objetivos aos alunos com os quais trabalha (Dohme, 2011). Sobre o jogo no contexto educacional a referida autora afirma que:

O jogo quando aplicado com objetivos educacionais opera muito mais do que no desenvolvimento físico, como pode parecer à primeira vista, pois pode desenvolver a inteligência, os sentidos, habilidades artísticas e estéticas, afetividade, vivência de regras éticas e o relacionamento social (Dohme, 2011, p. 117).

Assim, atividades lúdicas realizadas por meio dos jogos, podem favorecer a criação de um ambiente mais atrativo e interessante à criança, que poderá envolver-se em situações de aprendizagem de forma criativa e espontânea, tendo o professor (a) como mediador desse processo (Dohme, 2011).

Ao propor o jogo didático como metodologia de ensino, o professor (a) promove algo diferenciado das práticas tradicionais comumente realizadas na escola, favorece ao aluno o resgate do prazer em estar na escola e mudar sua visão sobre ela, atribuindo um novo sentido ao processo de aprendizagem, uma vez que envolvem emoções, contribuem ao desenvolvimento cognitivo, fomentando a construção de conceitos e várias habilidades importantes ao desenvolvimento humano (Santos, 2014).

Cabe ao educador analisar as possibilidades da utilização de jogos em consonância com as necessidades da criança, de modo a contemplar seu desenvolvimento integral, estimulando aspectos como: cognitivo, afetivo, sensório-motor e social, pois é importante perceber o aluno em sua totalidade, o desenvolvimento cognitivo não pode ser considerado separadamente em relação aos outros aspectos que constituem a criança (Rau, 2011).

Vale ressaltar que a ação de jogar no contexto educacional necessita do envolvimento do professor junto ao aluno, pois de acordo com Santos (2014, p. 26), “o jogo na escola precisa ser visto como atividade do aluno e do educador. Assim, não é possível que o educador desenvolva um jogo com os alunos sem nunca ter vivenciado. É como se fosse ensinar um conteúdo sem sabê-lo”.

d) As rodas de conversas ou rodas de Ciências

As rodas de conversas são muito comuns na Educação Infantil, geralmente, para receber as crianças, regadas à músicas e conversas para organizar as rotinas do dia, e também para dialogar e explorar vários assuntos que se queira trabalhar com elas, organizadas em círculo de modo a permitir maior aproximação entre professores e alunos, sem que a figura do professor seja o lugar de destaque, mas que todos igualmente possam participar dos diálogos (Costa; Almeida, 2020).

Moura e Lima (2014) enfatizam que no contexto da roda de conversa tem-se uma construção coletiva e o diálogo é um momento singular de partilha, porque pressupõe um exercício de escuta e fala, agregando vários interlocutores, onde as colocações de cada participante são construídas a partir das interações com o outro, concordando, discordando, complementando, ou seja, remete à reflexão compartilhada, para melhor compreensão do assunto em estudo.

As rodas de conversas consistem numa metodologia de participação coletiva em debates acerca de diversas temáticas em que se dialoga com os sujeitos, que se expressam, escutam seus pares e a si mesmo pelo exercício reflexivo, favorecem a partilha de experiências vividas, que promovem a construção e reconstrução do conhecimento (Moura; Lima, 2014).

Neste estudo as rodas de conversas podem ser consideradas como rodas de Ciências, assim como Leporo e Dominguez (2009) discorrem:

As rodas de ciências são tão importantes no que se refere às negociações de sentidos, porque durante as rodas a criança têm a oportunidade de falar o que pensa e ouvir os colegas. Através das diferentes abordagens, dos diferentes olhares dados ao assunto, a criança negocia um sentido para aquela palavra ou ideia, dá um novo significado para ela, ou “ajusta” o significado das palavras ao contexto. É o momento em que ouvem e são ouvidas, garantindo que os sentidos das ideias e palavras sejam negociados fazendo surgir novos significados (Leporo; Dominguez, 2009, p. 2).

Dessa forma, as rodas de conversas aqui são entendidas como momentos lúdicos de diálogos, escuta, de aprendizado sobre a realidade e negociação de sentidos, que permitem às crianças olharem o mundo a partir da ciência e da tecnologia. Nesse sentido, Leporo e Dominguez (2009) afirmam, que as crianças vão ampliando seus conhecimentos, aprendendo diferentes significados sobre os assuntos discutidos através das diversas reflexões e abordagens dadas a eles.

Ao caracterizar as rodas de conversas como atividades lúdicas Leporo e Dominguez (2009) destacam que nesse momento as crianças vivenciam o brincar, pela imaginação criadora ao fazer negociações de sentidos, ao relatarem fatos de suas vivências ou imaginários, ao fazerem suposições, discutirem ideias exercitam a criatividade e se envolvem emocionalmente, expressando desejos e compreensões. Todos esses elementos contribuem para o aprendizado.

e) Vídeos

Nas últimas décadas, muitas pesquisas vêm sendo produzidas sobre a utilização de audiovisuais nas práticas pedagógicas, no caso, o uso de vídeos, inclusive para o ensino de ciências (Resende; Struchiner, 2009; Silva; Mercado, 2010). A exploração desse recurso midiático permite inovações no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a circulação de informações de maneira dinâmica e mais atrativa (Silva; Mercado, 2010).

O vídeo pode ser um excelente instrumento pedagógico por permitir a abordagem de diferentes temas de maneira interdisciplinar, aguçando a criatividade do aluno ao fomentar a construção de aprendizagens múltiplas, sensibilizando-o ao tratar os conteúdos de forma contextualizada, favorecendo uma educação em princípios de cidadania e ética (Silva; Mercado, 2010).

Dentre os benefícios com o uso de vídeo no processo de ensino e aprendizagem em ciências está o fato de romper com práticas conservadoras, alterando as rotinas das aulas, motivando alunos e professores pelas características do recurso, que desperta a atenção e as emoções. Assim, o meio audiovisual pode ser mais que um recurso ao criar um novo processo de conhecer, auxiliando na construção do conhecimento, o que é possível pela síntese entre som e imagem, promovendo várias sensações, que dependendo do que é exposto, pode transformar-se em expressão, que provoca no expectador elementos de motivação para novas aprendizagens (Vasconcelos; Leão, 2012).

Nesse sentido, a leitura sobre o conteúdo apresentado em vídeo se processa de formas distintas em cada sujeito ao relacionarem o exibido com suas culturas particulares e saberes prévios, favorecendo a construção e reconstrução de conhecimentos (Berk; Rocha, 2019).

Berk e Rocha (2019) discorrem sobre a necessária atenção aos aspectos de produção dos vídeos, os quais são produzidos para fins comerciais e por vezes sem intenção educacional, o que deve ser levado em consideração pelo professor no momento de seleção desse material. Resende e Struchiner (2009) explicam que muitos vídeos educativos e

científicos produzidos acabam por replicar modelos tradicionais de ensino, que não aguçam questionamentos de ordem educativa mais aprofundada, tornando-se meramente expositivos, ornamentais.

Tal situação ocorre pelo fato de as discussões sobre o uso educativo desse recurso estarem dissociadas das discussões sobre as construções estéticas e narrativas a serem exploradas na produção desse tipo de material educativo, o que constitui certa complexidade, pois envolve fatores contextuais, como adequações, objetivos, aprofundamentos teóricos, aspectos motivacionais, perfil de professores e alunos, entre outros (Resende; Struchiner, 2009).

Nessa perspectiva, ao inserir recursos audiovisuais, como o vídeo, faz-se necessário que o professor avalie claramente como este poderá relacionar-se ao conteúdo a ser trabalhado na aula, para que os alunos não vejam o vídeo apenas como ilustrador da explicação do professor, mas que possam interagir reflexivamente com este meio tecnológico (Vasconcelos; Leão, 2012).

Assim, é fundamental que o professor tenha claro sua concepção quanto à ludicidade, apoiando-se em suas vivências e em um sólido conhecimento teórico, a fim de propor atividades lúdicas, contemplando objetivos bem elaborados, caracterizando uma ação didática consciente, tendo em vista favorecer a elaboração e representação de conceitos pelo aluno, organizando e sistematizando o conhecimento de forma acessível ao educando (Rau, 2011).

Logo, evidenciou-se como a ludicidade pode ser vivenciada nos espaços escolares diversificando as formas de ensinar e aprender, com atividades lúdicas bem planejadas, favorecendo um ensino contextualizado com as realidades vividas pelas crianças, refletindo-se como o brincar é importante ao desenvolvimento humano e como possibilita compreender o mundo, favorecendo uma aprendizagem para a vida. Tais características também podem ser verificadas na educação em CTS, ao fomentar um ensino de ciências com vista à alfabetização científica e tecnológica, que favoreça uma formação cidadã, como se verá a seguir.

3 A EDUCAÇÃO CTS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Esta pesquisa investiga o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, vislumbrando uma educação para a cidadania, integrando a educação CTS com atividades lúdicas, que possam favorecer a formação para a vida, de modo que cada aluno seja oportunizado a participar ativamente na construção de conhecimentos.

Assim, necessitou-se conhecer os debates propostos por especialistas da área, sobre as diferentes perspectivas quanto ao ensino de ciências, refletindo-se acerca da educação CTS, como tem se configurado ao longo dos anos, em que contexto surgiu e quais os princípios que a caracteriza, para a construção de alfabetização científica e tecnológica, o que fomentou a construção de um Caderno Pedagógico com propostas lúdicas, que se configura com ricas possibilidades ao desenvolvimento de tal educação, para alunos nessa fase de ensino.

3.1 Desafios à Educação em Ciências: algumas proposições sobre ensino de ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Vive-se uma época de aceleradas mudanças, cada vez mais se evidencia a presença marcante e influência da ciência e da tecnologia no cotidiano das pessoas, nas interações em sociedade, e de diferentes maneiras se pode percebê-las.

Estudos na área do ensino de ciências apontam à necessidade de transformações na forma como este tem se configurado na escola, adequá-lo às mudanças nos diferentes contextos da sociedade, aos novos caminhos civilizatórios influenciados pela expansão tecnológica, se faz condição indispensável. Tornar esse ensino um movimento reflexivo, desafiador, provocativo, no sentido de fomentar formação que favoreça uma melhor relação entre o ser humano e o meio ambiente, com o uso coerente do conhecimento científico e das tecnologias, convergindo para maior conhecimento da realidade, poderá possibilitar ações mais conscientes ao interagir em sociedade (Cachapuz *et al.*, 2011).

Nesse propósito, Cachapuz *et al.* (2011) discorre sobre o debate quanto à renovação no ensino de ciências, destaca o caráter social como objetivo prioritário à educação científica para todos os cidadãos, como parte de uma educação geral, que não tem a intencionalidade de formar futuros cientistas, mas de favorecer a alfabetização científica e tecnológica para todos. Assim, as novas propostas curriculares enfatizariam aspectos sociais e pessoais, com intuito

de auxiliar o estudante a tomar consciência sobre as complexas relações entre ciência e tecnologia na sociedade.

Sendo assim, ressalta-se a importância do ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para que desde os primeiros anos de escolarização o aluno seja oportunizado com a construção de alfabetização científica e tecnológica à formação da cidadania, com exercícios reflexivos de questões sociais, atividades que agucem a curiosidade, o questionamento, o interesse em apropriar-se de conhecimentos que o auxiliem a muitas decisões a respeito de distintos fenômenos e contextos sociais.

Cachapuz *et al.* (2011) enfatiza a necessidade do redimensionamento da prática docente no ensino de ciências, pois considera necessário um ensino que ultrapasse a prática baseada na transmissão de conhecimentos científicos e que favoreça a formação da cidadania, para maior participação dos cidadãos em processos decisórios na sociedade.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) discorrem sobre a necessidade de superação do senso comum, que preconiza o simples domínio dos conteúdos, das teorias científicas, como suficiente ao professor para desenvolver uma prática docente eficaz no ensino de ciências. Destacam a partir de estudos, a necessária mudança desse ensino, pois o que tradicionalmente tem prevalecido nessa área é a concepção de que a apropriação de conhecimentos se efetiva pela transmissão mecânica de informações, e caracterizam a ciência como um saber acabado e inquestionável.

O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes [...] não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos. A razão disso é que não só o contingente estudantil aumentou, mas também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sociofamiliar dos alunos são outros (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 33).

Essas questões produzidas pelo senso comum, como enfatizado pelos autores, historicamente têm caracterizado o ensino e aprendizagem de ciências, com apropriação mecânica pelos estudantes. Nessa perspectiva, o que se pode observar no ambiente escolar é que boa parte dos alunos assumem um sentimento aversivo às disciplinas curriculares dessa área, pois frequentemente são submetidos à memorização de conceitos, domínio de modelos, procedimentos e teorias científicas, que caracterizam um ensino descontextualizado das vivências do aluno (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Nota-se que o debate, acerca do ensino de ciências tem se ampliado, estudos, pesquisas apresentadas em eventos da área buscam refletir e propor caminhos metodológicos

compatíveis às intensas mudanças ocorridas na sociedade, que afetam a escola enquanto ambiente democrático de veiculação e construção de conhecimento científico. No que concerne a essa questão, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 34, itálico dos autores) ressaltam que este “distinguindo-se de um ensino voltado predominantemente para *formar cientistas*, que não só direcionou o ensino de ciências, mas ainda é fortemente presente nele, hoje é imperativo ter como pressuposto a meta de uma *ciência para todos*”.

No entanto, são inúmeras investigações que apontam a falta de interesse dos alunos por estudos científicos, considerando a forma abstrata, dogmática e complexa como tem sido abordado. A renovação no ensino de ciências implica mudanças na formação de professores, às necessárias transformações nas práticas metodológicas desses profissionais, a fim de evitar o fracasso e desinteresse dos alunos, reorientando estratégias didático-pedagógicas que favoreçam novas possibilidades de ensinar e aprender ciências (Cachapuz *et al.*, 2011).

O modelo de ensino assumido nas escolas, por transmissão e a ausência de reflexões epistemológicas quanto à natureza da ciência tem atribuído a esse ensino visões distorcidas e reducionistas da ciência, produzindo visões deformadas e empobrecidas sobre ciência e tecnologia que influenciam as práticas de muitos professores (Cachapuz *et al.*, 2011).

Assim, é possível verificar que são muitos os desafios que precisam ser superados para efetivamente haver mudanças, na forma como o ensino de ciências tem sido abordado na escola, para se promover uma formação cidadã e democrática. Entre tantas questões importantes discutidas por pesquisadores da área, destacam-se ainda as dificuldades encontradas quanto aos espaços físicos e recursos, a formação de professores (inicial e continuada). Cachapuz *et al.* (2011) ressalta a necessidade de se lançar novos olhares acerca da ciência e da tecnologia relacionando-as às questões sociais, esclarecendo as influências das interações entre elas na vida das pessoas, para desfazer visões clássicas e deformadas, que ainda persistem, como sendo salvacionistas, redentoras e infalíveis, capazes de resolver todos os problemas da humanidade.

Nesse sentido, que perspectivas de ensino em ciências se deve adotar para fomentar a alfabetização científica e tecnológica desde os primeiros anos escolares? Que tipo de ensino em ciências é desejável às crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Alguns autores apresentam concepções distintas, como se mostra a seguir.

De acordo com Pavão (2019) o ensino de ciências na escola deve consistir em “ensinar ciências fazendo ciências”, realizando procedimentos próprios da ciência, utilizando-se da observação, formulação de hipóteses, experimentação, registros, entre outros, pois defende que as crianças precisam vivenciar, desde os anos iniciais de escolarização, a experiência de

serem “estudantes-pesquisadores”. O ensino de ciências nos anos iniciais pode ser mais interessante, se o professor realiza uma prática docente que leve em consideração as características naturais da criança: necessidade de conhecer, de interagir, experimentar e teorizar. Pavão (2019, p.11) justifica que “as crianças são naturalmente curiosas, sabem formular boas perguntas e gostam de atividades práticas [...] trata-se de aproveitar essas características, transformando as aulas de ciências em algo emocionante e prazeroso”.

Diferentemente da concepção de ensinar ciências como uma receita a ser repetida, com base num “ensino experimental”, com procedimentos que levam a resultados fechados, que replicam uma concepção positivista, linear do método científico, ensinar ciência na escola não necessariamente precisa ser trabalhada para descobrir uma nova teoria, fórmula, ou uma nova lei. Trata-se de garantir à criança o direito de fazer ciência, considerando sua maturação cognitiva para construir novos conhecimentos (Pavão, 2019).

Na visão de Borges (2019a), a perspectiva de iniciação científica nos anos iniciais, enfatiza a importância de se trabalhar de forma integrada a história da ciência ao ensino de ciências. Nessa compreensão, tal ensino pode ser introduzido pela identificação das ideias prévias dos alunos e problematização, assim, diz que:

Para isso, podemos iniciar pelo reconhecimento e discussão das ideias prévias dos alunos em relação a algum tema, propondo, então, investigações e busca de informações em diversas fontes. Isto inclui a experimentação e o estabelecimento de relações entre o que observamos e a vida cotidiana, fazendo registros sistemáticos e desenvolvendo habilidades muito importantes para a atividade científica (Borges, 2019a, p.27).

Sob essa ótica, o que se propõem é um ensino em que o aluno seja oportunizado à problematização, experimentação, investigação, e de maneira interativa, consiga refletir, planejar e buscar soluções às problemáticas levantadas a respeito dos temas propostos. É importante considerar, respeitar e valorizar a diversidade das ideias dos alunos, o modo próprio da criança pensar, sentir e agir, para isso, o ensino de ciências precisa estabelecer relações com os fenômenos do contexto vivido pelo aluno, configurando-se de maneira mais interessante, desafiador e prazeroso (Borges, 2019a).

Borges (2019a, p.31) argumenta que “testar ideias, registrar o que acontece (com palavras e/ou com desenhos), construir tabelas e gráficos, tudo isto pode ser feito de forma lúdica, prazerosa”, pois considera que é possível construir educação em ciências a partir da imaginação e criatividade, teorizando primeiramente e experimentando depois. Não se trata de trabalhar o método experimental como teorizado por Francis Bacon no século VXI, mas de possibilitar alfabetização científica num exercício de refletir o que é ciência, como ela

desenvolveu-se ao longo do tempo, configurando-se como uma construção sócio-histórica e cultural, integrando o conhecimento atual difundido na sociedade.

Evidencia-se cada vez mais a importância de buscar reflexões e novas abordagens ao ensino de ciências nos anos iniciais, visto que cotidianamente vive-se imerso a produtos resultantes da cultura científica e tecnológica. Para tanto, uma alfabetização científica que habilite a criança ao exercício da sua cidadania é defendida, considerando a necessidade de aproximar esse ensino com o contexto social (Borges, 2019a).

Silva e Gastal (2019) defendem o conhecimento científico como primordial para a criança melhor interagir socialmente com a realidade que a cerca, destaca o papel social da escola como produtora e propagadora de conhecimentos na sociedade, enfatiza o direito da criança, como cidadã, de aprender ciências e poder participar de debates sociais sobre questões que afetam a vida em sociedade. Para as referidas autoras, o ensino de ciências é importante elemento formador de cidadania.

Na visão de ensino defendida por Silva e Gastal (2019), o foco deve ser a formação cidadã, e não de futuros cientistas. Favorecer ao aluno reflexões críticas quanto à natureza do processo científico e suas implicações na sociedade, pois mais que conhecer os resultados dos conhecimentos científicos, consideram importante que o aluno aprenda como tais conhecimentos são produzidos, como ressaltam: “uma posição crítica em relação ao fazer científico e seus produtos habilita o aluno ao pleno exercício de sua cidadania” (Silva; Gastal, 2019, p. 36).

Silva e Gastal (2019) comentam que embora tantas transformações sociais tenham ocorrido, com os avanços advindos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, influenciando a estrutura da sociedade, da cultura nas vivências cotidianas das pessoas, o currículo de ciências pouco mudou. Assim, enfatizam que “a ciência retratada na escola é, muitas vezes, uma ciência separada da sociedade, da cultura e da vida cotidiana. Ela também costuma ser apresentada aos alunos como se não tivesse uma dimensão histórica e filosófica” (Silva; Gastal, 2019, p. 36).

Da mesma forma, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) ressaltam que as relações entre ciência e tecnologia não devem ser ignoradas no ensino de ciências, considerando-se sua forte presença na vida das pessoas. Tais autores discorrem, que:

Consideram-se, ainda, os efeitos da ciência/tecnologia sobre a natureza e o espaço organizado pelo homem, o que leva a necessidade de incluir no currículo escolar uma melhor compreensão do balanço benefício-malefício da relação ciência-tecnologia [...] que permita ao aluno se apropriar da *estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo* e

transformador (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p.69, grifos dos autores).

Por conseguinte, segundo Cachapuz *et al.* (2011) as propostas de ensino em defesa da alfabetização científica para todos os cidadãos, na opinião de muitos especialistas, tornaram-se urgente e essencial ao desenvolvimento das pessoas e dos povos. Destaca que na Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, realizada em Budapeste, no ano de 1999, declarava-se que:

Para que um País esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino de ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos (Conferência Mundial Sobre la Ciência, Budapeste, 1999).

Desse modo, fomentar uma maior participação dos estudantes em processos decisórios, realizando escolhas individuais e/ou coletivamente, expressando e reestruturando valores e comportamentos, apontam à construção de ética, de julgamento de valores e responsabilidades no convívio em sociedade. Compreender a não neutralidade da ciência enquanto construto social, político e histórico, bem como a utilização diversificada de seus produtos pode favorecer o exercício da cidadania, caracterizando um ensino de ciências naturais identificada pela relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, tal proposta tem-se configurado como linha de pesquisa e possibilidade promissora ao ensino de ciências (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Assim, com destacada importância atribuída à alfabetização científica, torna-se necessário conhecer e debater sobre os diferentes significados atribuídos a ela e funções relacionadas à perspectiva educacional pautada na relação: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para o ensino de ciências, tendo em vista a construção de alfabetização científica à formação da cidadania, procurando visualizar os avanços que podem ser conquistados com esta educação e os prováveis entraves à sua efetivação, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3.2 A Educação CTS no Ensino de Ciências

Os estudos sociais que relacionam Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), constituem um importante campo de trabalho, no qual se busca compreender o fenômeno científico-

tecnológico em contexto social, tanto em relação às condições sociais como relativas às consequências resultantes desses processos. Caracterizam-se geralmente por um caráter crítico sobre a clássica visão essencialista e triunfalista da ciência e da tecnologia, e apontam para ações pedagógicas interdisciplinares no ensino de ciências (Cerezo, 1998).

A Educação CTS tem sua origem por volta da década de 1930, com movimentos educacionais que pretendiam mostrar a importância da ciência à sociedade, bem como defendiam o acesso ao conhecimento científico para todos. Nomes como Bernal, Hogben e Haldane fizeram parte desse movimento, porém, dadas características tradicionais da ciência escolar, como ciência pura, dificultaram a expansão da educação CTS naquele momento (Ratcliffe, 2001).

Naquele período havia forte predomínio de uma concepção clássica sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade que eram veiculadas no âmbito acadêmico e meios de divulgação, uma concepção essencialista e triunfalista, que pode ser representada na equação: “+ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social”. Tal concepção produziu o status de redentora à ciência e a tecnologia, atribuindo-se grande valor a elas, pela expectativa de solução aos problemas da humanidade, capazes de promover o desenvolvimento e produzir o bem-estar social, esse pensamento repercutiu no ensino de ciências na constituição do currículo a ser adotado (Cerezo, 1998).

No entanto, contestando o modelo de desenvolvimento linear e a visão clássica atribuída à ciência e à tecnologia, dos sucessivos desastres relacionados a elas decorre a necessidade de refletir acerca da política científico-tecnológica do *laissez-faire* (liberalista), revendo a concepção da relação ciência, tecnologia e sociedade (Palácios *et al.*, 2003). Assim, os autores afirmam que:

Os anos 60 e 70 do século 20 demarcam um momento de revisão e correção do modelo linear como base para o delineamento da política científico-tecnológica. A velha política do *laissez-faire* proposta para a ciência começa a se transformar em uma nova política mais intervencionista, onde os poderes públicos desenvolvem e aplicam uma série de instrumentos técnicos, administrativos e legislativos para encaminhar o desenvolvimento científico e tecnológico e supervisionar seus efeitos sobre a natureza e a sociedade (Palácios *et al.*, 2003, p.123).

Desse modo, no período após a 2ª Guerra Mundial surgiram dois importantes movimentos que fortaleceram a Educação CTS. Um nasceu das iniciativas de cientistas com senso de responsabilidades para com as pessoas, considerando os prejuízos e impactos ambientais causados como consequências do desenvolvimento científico e tecnológico, como

armas nucleares e pesticidas. Outro movimento ocorreu de forma mais tímida, associado às “Duas Culturas” de C. P. Snow que buscou promover um debate sobre o distanciamento entre as ciências naturais e as humanísticas, quebrando barreiras entre as artes e a ciência (Ratcliffe, 2011).

Santos (2007b) registra que as mudanças com ênfase curriculares no ensino de ciências ocorreram em decorrência do contexto sócio-histórico. O currículo que se propunha naquele momento à educação básica visava formação científica, para que o jovem assumisse a postura de um cientista em ações de seu cotidiano.

Naquele contexto, destaca-se nos anos finais da década de 1950, período da Guerra Fria, o surgimento do primeiro satélite artificial, o Sputnik, que desencadeou nos Estados Unidos, uma apressada corrida à formação de cientistas, com valorização de ensino com base no método científico, objetivando desenvolver o espírito científico nos alunos (Krasilchik, 1987, *apud* Santos, 2007b).

No pós-guerra, já na década de 1970, aspectos sociais e políticos contribuíram para a expansão da educação CTS. Desenvolveram-se debates públicos sobre a aplicabilidade da ciência às questões sociais como eugenia, impactos ambientais, exploração espacial, entre outros, que levaram ao entendimento da importância de tais questões para uma educação científica (Ratcliffe, 2011).

Santos e Mortimer (2002) destacam aspectos relevantes ao surgimento de propostas curriculares com ênfase em CTS, como estudos voltados à epistemologia da ciência, que passaram a considerar questões econômicas e políticas da ciência. Os autores pontuam outras referências determinantes para o desenvolvimento da educação CTS:

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, cada vez mais sob controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS (Waks, 1990 *apud* Santos; Mortimer, 2002, p.4).

Assim, a educação CTS se desenvolveu com notoriedade em diferentes países, por meio de projetos educacionais importantes como na Holanda, meados dos anos 70, com decisão de realizar um referendo sobre energia nuclear, o programa teve duração de oito anos. No Reino Unido, as propostas ganharam longo alcance, realizados por professores de física que objetivavam estender o currículo para alunos com mais de 16 anos de idade. John Lewis desenvolveu em uma escola pública, o projeto Ciência na Sociedade, para ampliar

oportunidades científicas em cursos de estudos gerais; com ideia parecida Joan Solomon produziu nas escolas abrangentes de Londres, o projeto SISCON. Ambas as iniciativas objetivavam principalmente promover ciência para a cidadania (Ratcliffe, 2011).

Como cidadãos, os alunos vão experimentar ciência e tecnologia em seu mundo cotidiano. Sendo assim, objetiva-se com a educação científica o desenvolvimento de habilidades dos alunos, para o exercício de cidadania, assumindo comportamentos responsáveis em um mundo cada vez mais afetado pela relação entre ciência, tecnologia e sociedade (Aikenhead, 2005).

Inicialmente, inspirado pelo ambientalismo e pela sociologia da ciência, a educação CTS concentrou-se em valores e responsabilidade social. Em seguida, procedeu-se a partir de um quadro conceitual criado através da integração de duas áreas acadêmicas gerais: as interações entre ciência e cientistas com questões sociais e instituições externo à comunidade científica; e as interações sociais de cientistas e sua comunidade epistêmica e valores ontológicos internos à comunidade científica (Aikenhead, 2005).

Assim, ao longo do tempo e em diferentes países surgiram várias vertentes de trabalho com o rótulo CTS, diferentes tipos de currículo em todo o mundo. Tais propostas são na maioria das vezes veículos para atingir objetivos como “ciência para todos” e “alfabetização científica” com vista à melhor participação de alunos marginalizados na ciência escolar (Aikenhead, 2005).

Vale ressaltar que os estudos CTS ou estudos sociais das relações ciência e tecnologia representam um amplo campo de trabalho e envolvem as esferas sociais, políticas e educacionais, que assume um caráter crítico sobre a visão essencialista da ciência e da tecnologia conforme Palácios *et al.* (2003, p.125) afirma que:

Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança.

Nesse sentido, busca-se estimular a participação cidadã crítica e reflexiva sobre a relação científico-tecnológica nos diferentes contextos sociais. Segundo Palácios *et al.* (2003) os estudos e programas CTS desenvolvem-se desde o início em três grandes direções: No campo da pesquisa, da política pública e do campo educacional.

- no campo da pesquisa, os estudos CTS têm sido colocados como uma alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma nova visão não essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica;
- no campo da política pública, os estudos CTS têm defendido a regulação social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura de processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas;
- no campo da educação, esta nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade tem cristalizado a aparição de programas e materiais CTS no ensino secundário e universitário em numerosos países (Palácios *et al.*, 2003, p.127)

Nesta pesquisa nos deteremos com maior atenção ao terceiro campo mencionado, o educacional. Sendo que, os principais objetivos no campo da pesquisa e da política pública com bases em estudos CTS, são a contextualização da ciência e da tecnologia e a participação pública contra modelos tecnocráticos de ordem institucional. No entanto, entender a educação CTS é também aplicar tais objetivos relacionados aos demais campos anteriores ao educativo (Cerezo, 1998).

A educação CTS implica mudanças no ensino dos conteúdos de ciência e tecnologia, nas metodologias e nas atitudes de grupos sociais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista a alfabetização científica e tecnológica. Pode ser trabalhada em todos os níveis da educação, com mudanças de conteúdos e metodologias, embora os maiores desenvolvimentos com a educação CTS tenham sido produzidos no Ensino Médio e Superior (Cerezo, 1998). Assim, considera-se desafiadora e interessante a proposta desta pesquisa para o ensino de ciências, aliando atividades lúdicas à educação em CTS, para fomentar a construção da alfabetização científica de crianças desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Vale ressaltar, que nesta pesquisa entende-se alfabetização científica e tecnológica corroborando-se com Lorenzetti (2001), que a analisa como uma atividade vitalícia, por isso necessitando ser desenvolvida desde o início da vida escolar, mesmo antes da criança aprender a ler e escrever, pois tais habilidades também podem ser favorecidas com o ensino de ciências, contribuindo à construção de sentidos às palavras e discursos disseminados. Assim como concorda-se também com Chassot (2018) ao refletir, que a alfabetização científica pode ser entendida como o conjunto de conhecimentos que facilitariam fazer uma leitura do mundo onde se vive, entendendo-se a necessidade de transformá-lo para melhor, logo a ciência se configura como uma linguagem para facilitar a leitura do mundo.

Para Lorenzetti (2001 p. 48) definir alfabetização científica nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental "pressupõem tornar o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade".

A partir de estudos realizados sobre as concepções de Alfabetização Científica (AC) nos anos iniciais do Ensino Fundamental desenvolvidas no ensino de ciências Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015) verificaram a existência de diferentes entendimentos, em que AC se constitui como promotora de formação ao exercício da cidadania, ampliando e qualificando a participação cidadã em processos decisórios sobre questões que envolvem a ciência e a tecnologia; além de desenvolver o entendimento de AC à compreensão de conceitos, termos e conhecimentos específicos da linguagem científica. E Alfabetização Científica veiculada ao ensino de ciências com base na Educação CTS.

Retomando-se a apresentação sobre aspectos históricos dos estudos CTS Cerezo (1998) explica que se expandiram pelo mundo, inicialmente, a influência de duas tradições, que apresentavam diferentes entendimentos sobre a contextualização social da ciência e tecnologia: uma de origem européia, outra norte-americana, e posteriormente, na América Latina destacou-se o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

A tradição europeia tem em suas bases a sociologia clássica do conhecimento e a obra de Thomas Kuhn, tradicionalmente centra seus estudos nos fatores antecedentes, ou condicionantes sociais da ciência, tendo como marco de referência as ciências sociais (Sociologia, Psicologia, etc.). Esta é uma tradição no campo da pesquisa acadêmica (Cerezo, 1998).

Assim, na tradição europeia alguns programas ganharam destaque, como: o Programa Forte, o Programa Empírico do Relativismo (EPOR), a Construção Social da Tecnologia (SCOT), a teoria da rede de atores e os estudos de reflexividade (Palácios *et al.*, 2003)

A tradição norte-americana concentrou-se mais nas consequências sociais e ambientais em relação aos produtos tecnológicos. Trata-se de uma tradição muito mais ativista, que produziu protestos sociais nas décadas de 60 e 70. Do ponto de vista acadêmico, tem como marco de referência as ciências humanas (Filosofia, História, etc.), sua consolidação institucional tem se produzido no ensino e nas reflexões políticas (Cerezo, 1998). Esta tradição recorre à reflexão ética, a análise política e, em geral, a um referencial compreensivo

de caráter humanístico, tendo como ênfase de trabalho a participação cidadã nas políticas sobre ciência e tecnologia (Palácios *et al.*, 2003).

Na América Latina, a tradição CTS originou-se das reflexões acerca da ciência e da tecnologia como competência das políticas públicas. O PLACTS nasce nos anos finais da década de 60 como uma visão crítica diferenciada da situação da ciência e da tecnologia naquela região, e sobre a política estatal neste campo. Com ênfase nas políticas públicas e na economia, busca referências nas ciências sociais (Vasccarezza, 2011). Logo:

O pensamento latino-americano de política científica visa à superação de atrasos no desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Com uma perspectiva de análise crítica nessas esferas, entende o subdesenvolvimento científico-tecnológico como resultado da dinâmica de sistema de preponderância mundial, que expressa dominação cultural. Contudo, tal superação exige alto nível de política do Estado, para impulsionar as inter-relações dinâmicas entre os atores pertencentes à sociedade: os centros de produção de conhecimentos, as empresas e o governo. Uma questão fundamental dessas ideias foi a crítica ao modelo linear de inovação tecnológica e desenvolvimento (Vasccarezza, 2011, p.47).

No campo educacional, pensar CTS no âmbito do PLACTS postula um currículo que potencialize maior participação da sociedade na definição da Política Científico-Tecnológica (PCT) buscando maior autonomia em relação ao contexto internacional. Uma educação voltada para a formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de problematizar prescrições originárias de outros contextos, como a transferência de tecnologias enquanto solução aos problemas da América Latina (Auler, 2011).

No Brasil, no período de 1950 a 1985, surgem discussões e evoluções acerca da inovação educacional para o ensino de ciências, quando na década de setenta, incorporou-se ao currículo uma visão de ciência como produto do contexto econômico, político e social. Na década de oitenta, a orientação curricular objetivava um ensino que levasse o aluno a analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico (Krasilchik, 1987 *apud* Santos; Mortimer, 2002).

Sobre a educação CTS no Brasil Santos e Mortimer (2002) enfatizam, em 1990, a realização da “Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT-Alfabetização em Ciência e Tecnologia”, que destacou como temática central a alfabetização científica dos cidadãos. Destacam a reforma do Ensino Médio, cujos objetivos e fundamentos basearam-se em elementos curriculares em CTS (Santos; Mortimer, 2002).

Assim, o Brasil conquistou avanços significativos no currículo do ensino de ciências, ampliando-se ainda mais com proposições de curso de formação em CTS, com os trabalhos de

pesquisa em nível de mestrado e doutorado, publicações de livros e artigos nesta abordagem, sempre vislumbrando a formação cidadã. Enfatiza-se a presença dos fundamentos da relação CTS na composição dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, com orientações aos princípios da contextualização a partir de temas que trabalham as relações entre ciência e tecnologia na sociedade (Santos, 2007a).

Com efeito, os estudos em CTS corroboram para uma formação cidadã, com ênfase na aquisição de valores e atitudes éticas, que potencializam a capacidade de tomar decisões frente às questões sociocientíficas. Sendo assim, encontrou na abordagem temática proposta por Paulo Freire uma fecunda possibilidade de educação CTS, de caráter crítico e problematizadora, tal abordagem permite diálogos a partir das reflexões acerca das contradições de contextos reais, consolidando-se como uma prática educativa libertadora (Santos, 2007a).

Bazzo (2018) discute que nos últimos anos várias expressões foram apresentadas junto à sigla CTS, empregando-se enfoque CTS, estudos CTS, abordagem CTS, porém muitas delas como reduções teóricas, configurando certo “modismo” protagonizado por grupos de pesquisa, que na maioria das vezes, não compartilham seus estudos. Afirma que os resultados de pesquisas não chegam às escolas, ou quando chegam, não conseguem contribuir para melhorar a realidade escolar. De acordo com Bazzo (2018, p. 63), falar em CTS “é buscar identificar os problemas sociais e resolvê-los. É deixar de ver a educação como *containers* herméticos e torná-la mais abrangente, mais dinâmica e, acima de tudo, mais reflexiva”.

Domiciano (2019) discorre sobre os diferentes termos empregado para referir-se aos estudos CTS, explicando que o termo “Movimento CTS” expressa a perspectiva histórica e crítica à visão tradicional de ciência e tecnologia; “Enfoque CTS” expressaria as discussões no campo educacional, bem como o termo “Abordagem CTS” trataria dos diferentes enfoques direcionados aos processos de ensino e aprendizagem.

No entanto, mais importante é assumir o que se pretende com a alfabetização científica, para isso, Santos (2011) diz que é importante ressignificar a educação CTS como necessário para resguardar os seus objetivos primordiais como criticar a visão de neutralidade científica, descomprometida com seu papel social. Reinventar CTS implica reinventar o currículo, marcadamente por intencionalidades, que potencialize o desenvolvimento de valores éticos, atitudinais e sociais.

Existem diferentes entendimentos quanto à relação CTS e tipos de currículos de ciência em todo o mundo. Mesmo com distintas terminologias, ou até concepções, todos os

slogans defendem que a ciência escolar não deve trabalhar somente conteúdos de ciência, mas mostrar as múltiplas relações entre ciência, tecnologia e Sociedade (Martins; Paixão, 2011).

Com essa perspectiva, busca-se uma visão crítica da ciência, expressada por filósofos e sociólogos, de tentar desmistificar o mito do cientificismo que culminou na submissão e no uso da ciência aos interesses de mercado, em favor do lucro (Santos; Mortimer, 2002). Entende-se que ciência e a tecnologia estão intrinsecamente ligadas, o que por vezes, gera o entendimento equivocado que reduz a tecnologia à dimensão de ciência aplicada, como Santos e Mortimer (2011, p. 8-9) discorrem:

A tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. Atualmente a tecnologia está associada diretamente ao conhecimento científico, de forma que tecnologia e ciência são termos indissociáveis [...] Em geral, a tecnologia é reduzida apenas ao seu aspecto técnico. A identificação dos aspectos organizacionais e culturais da tecnologia permite compreender como ela é dependente dos sistemas sócio-políticos e dos valores e das ideologias da cultura em que se insere.

Considerando que na atualidade vive-se a era da tecnologia, e que se faz necessário ao cidadão perceber as interferências que ela pode causar na vida cotidianamente, entender seus meandros significa dizer que ela é parte inerente à compreensão de mundo, tal qual uma “alfabetização” indispensável para todos (Bazzo, 2018). Nesse sentido, ao propor-se alfabetização científica, se pensa de imediato nos currículos de ciências, que cada vez mais, tem buscado a interdisciplinaridade, inter-relacionando a ciência à tecnologia em sociedade (Chassot, 2018).

Portanto, nesta pesquisa busca-se contribuir com a alfabetização científica das crianças, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, aliando ludicidade à educação CTS, possibilitando um novo olhar à ciência e à Tecnologias, tão presentes na sociedade, promovendo o pensamento questionador e reflexivo, para maior compreensão da realidade que as cercam. De acordo com Bazzo (2018, p. 64):

Não entender a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e as inúmeras outras variáveis que interferem na vida humana é estar vulnerável aos caprichos do poder hegemônico, que ainda continua a determinar a maneira que devemos nos comportar perante o mundo capitalista, industrial, e diante de outras ideologias e sistemas deste imenso planeta Terra.

Pelo exposto, compreende-se que é preciso fomentar processos reflexivos para entender cada vez mais as relações CTS, com tomada de consciência a respeito da realidade que se vive, tendo condições de vislumbrar soluções as questões que emergem na sociedade. Desenvolver o ensino de ciências com base na educação CTS, implica conhecer seus

objetivos e princípios que constituem sua caracterização, pois não se trata de seguir modelos ou métodos fechados de ensino (Costa, 2020).

A seguir serão listados os princípios da educação CTS com base no trabalho organizado por Costa e Almeida (2020), que a partir da literatura da área, reuniram os princípios apresentados e discutidos por diferentes autores que discorrem sobre CTS.

3.3 Princípios da Educação CTS

Entende-se que construir uma proposta de ensino em ciências pautada na educação CTS implica incorporar princípios essenciais que a definem e a diferenciam do que tradicionalmente tem prevalecido nas aulas de ciências, superando o ensino por transmissão, por descoberta ou por mudanças de conceitos, contribuindo com a formação de cidadãos (Santos; Mortimer, 2002).

Segundo Santos e Mortimer (2002) a educação CTS preocupa-se com a formação de atitudes e valores e difere-se de um ensino memorístico, ou de pseudopreparação para o vestibular; o trabalho com uma abordagem temática, contextualizada com as vivências do aluno contrapõem-se aos extensos programas de ciências alheios a realidade social; logo, a educação CTS fomenta o ensino que favoreça a participação do aluno em contraposição ao ensino passivo, imposto sem que haja qualquer espaço para reflexões e manifestações de ideias ou pensamentos .

Para Santos (2007a) assumir o ensino de ciências na educação CTS pode possibilitar a formação de cidadãos mais ativos e conscientes para agir em sociedade. Assim, examinaremos a seguir os princípios curriculares que a caracterizam.

a) Abordagem de temas

Este princípio CTS converge com os propósitos de Freire para favorecer a formação crítica do aluno, pois a abordagem de temas possibilita a problematização por meio do debate de questões importantes à compreensão do contexto real de vida. Assim como Santos (2008, p. 119) afirma: “Na proposta de educação libertadora de Paulo Freire, a conscientização do indivíduo ocorre por meio do diálogo mediado pelas condições de existência”, o tema então, surge das relações dos indivíduos com o mundo.

Das metodologias freireanas para práticas educativas libertadoras destaca-se o projeto de círculos de cultura, que se configurou como uma educação dialógica, crítica e democrática;

utilizando o diálogo e o debate entre grupos como estratégia metodológica. Nesta perspectiva, os atores educacionais assumiam distintos papéis, o educador como mediador do debate e os educandos como participantes, o currículo organizado por unidades de aprendizado, os temas, tinham como eixo a cultura e eram selecionados pelos grupos. Entretanto, os professores poderiam incluir outras proposições temáticas (Oliveira, 2015).

No entanto, Santos (2008, p.121) enfatiza que: “A identificação de um tema em CTS segue critérios que até podem se aproximar de uma concepção freireana, mas não necessariamente”. Numa visão CTS, alguns critérios são considerados para que seja identificado um tema social relacionado à ciência: se é de natureza controversa, se existem diferentes opiniões a respeito; se tem significado social; se em alguma dimensão relaciona-se com a ciência e a tecnologia (Ramsey, 1993 *apud* Santos; Mortimer, 2002).

Santos (2008) faz considerações importantes sobre a proposição de temas em CTS e as realizadas por Paulo Freire:

O foco sempre está em preparar o aluno de uma forma racional a tomada de decisões práticas relativas à tecnologia. O contexto da vida real parece muito mais como “pano de fundo” ou para aumentar o engajamento emocional dos alunos. Ocorre que para Paulo Freire a relação com situações de vivência do aluno tem uma conotação epistemológica muito mais forte no sentido de se relacionar ao verdadeiro sentido do conhecimento como ferramenta cultural para transformação do mundo (Santos, 2008, p.121).

Deve-se ter atenção as diferentes propostas temáticas em CTS, que embora abordem questões de relevância social, visam uma educação tecnológica ao preparo do aluno para melhor utilizar os aparatos tecnológicos, sendo consumidores mais exigentes podem favorecer a manutenção de visões alienantes e deterministas da ciência e da tecnologia (Santos, 2008).

De acordo com Santos (2008), a educação CTS pautada na perspectiva temática humanística de Freire propõe uma educação para além de preparar o aluno para utilizar os produtos tecnológicos, oportuniza uma organização curricular que permite discussões de valores e reflexões críticas, uma educação reflexiva acerca da condição humana, sobre a maneira de ser e estar no mundo mediante os desafios produzidos pela ciência e tecnologia.

Assim, partindo-se das discussões e entendimentos sobre a utilização de temas no ensino de ciências, é que nesta pesquisa optou-se pela abordagem temática de acordo com o que propõem Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a qual deverá ser explicitada junto aos procedimentos metodológicos.

a) Contextualização

Martins e Paixão (2011) explicam sobre a importância da contextualização na educação CTS, como forma de proporcionar um ensino mais interessante ao aluno, pois ao partir de questões do contexto do aluno, da sociedade, para trabalhar a construção de conceitos, conhecendo a ciência e suas aplicações, ele poderá utilizar tal aprendizagem à compreensão de outras questões de contextos distintos. Então as autoras fazem as seguintes definições:

O termo contexto pode incluir aplicações sociais, econômicas, ambientais, tecnológicas e industriais da ciência. Contextualizar é, afinal, relacionar com algo que é presente, passado ou mesmo futuro, que é ou que pode vir a ser familiar, inserido na vida cotidiana próxima ou longínqua (Martins; Paixão, 2011, p. 149).

Objetiva-se com a contextualização no ensino de ciências que promova a criticidade do aluno, por isso, é um aspecto relevante na educação CTS, configurando-se como motivadora à aprendizagem de ciências, por favorecer uma relação direta entre a ciência escolar e o contexto de vida do aluno. Desse modo, contribui diretamente ao exercício da cidadania, atribuindo relevância as questões do cotidiano do aluno como ponto de partida para ensinar ciências (Martins; Paixão, 2011). Nesse sentido, Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p.15) enfatizam que:

A valorização do cotidiano para um ensino contextualizado, em oposição ao conhecimento meramente acadêmico, divorciado do mundo fora da escola, afigura-se como uma via para fomentar o interesse e o gosto dos alunos pela Ciência e pela aprendizagem das ciências, melhorando as suas atitudes em relação à Ciência.

Domiciano (2019) ao abordar CTS numa perspectiva crítica destaca a importância de se trabalhar de maneira contextualizada, afirma que muitos professores apresentam um entendimento confuso sobre o que seria contextualizar, achando que a simples exemplificação de situações do cotidiano ilustraria os conceitos ou descreveria cientificamente os fenômenos. Santos (2008), discorre que em muitas situações a exemplificação assumida como contextualização acaba servindo como pano de fundo para disfarçar um currículo meramente enciclopédico.

O ensino de ciências na educação CTS crítica caracteriza-se como “o ensino de conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social” (Santos; Mortimer, 2002, p. 4). Desse modo, o ensino de ciências torna-se mais atrativo ao aluno, pois atribuirá funcionalidade aos conhecimentos científico-tecnológicos quanto às possibilidades

de melhor compreendê-los integrando os conhecimentos científicos às suas situações da vida em sociedade.

b) Problematização

Auler (2011) ressalta a importância deste princípio curricular para uma educação na educação CTS, vislumbrando romper com visões deterministas e redentoristas/salvacionista acerca da ciência e da tecnologia. Algo que relaciona com a concepção de Paulo Freire sobre a educação que propõe a necessidade do conhecimento crítico da realidade, problematizando-a. Assim, defende a abordagem de temas de relevância social, para o ensino de conceitos científicos, problematizando as construções históricas acerca da atividade científico-tecnológica.

Segundo Freire (1996, p. 118), uma educação verdadeiramente libertadora “não pode ser a do depósito de conteúdo, mas a da problematização dos homens em suas relações com o mundo”, pois a partir disso ele pode descobrir-se como ser histórico, atuando e transformando sua realidade.

Domiciano (2019) destaca a importância de se problematizar situações dos contextos vivenciado pelo estudante, podendo ser questões do espaço escolar, do meio social, entre outros que permitam inseri-lo como sujeito histórico, situando-o em sua realidade espaço-temporal.

Quanto à problematização de temas da realidade, Santos (2008) ressalta que as possibilidades de discutir soluções podem permitir que o aluno se motive ao envolvimento em tais questões e para assumir um compromisso social.

Pensar as proposições em CTS para uma educação científica crítica propõe uma abordagem questionadora, problematizadora sobre os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade recusando a concepção de superioridade de tais perspectivas de conhecimento (Santos, 2008).

c) Interdisciplinaridade

É muito comum observar nas escolas uma organização curricular por disciplinas que são trabalhadas isoladamente, caracterizando um ensino fragmentado, que dificultam a compreensão do todo e das inter-relações com as partes do objeto em estudo. O ensino de ciências com base na educação CTS, visa uma prática interdisciplinar, pois considera a

abrangência e a complexidade de determinados fenômenos da natureza e da vida humana (Duso; Borges, 2011).

Defende-se como fundamental na orientação de um currículo CTS a abordagem interdisciplinar de problemas, situações ou questões de relevância social, num contexto de perspectivas pessoais e coletivas que necessitam as inter-relações de informações das diferentes disciplinas. De modo que, um pensamento interdisciplinar é fundamental à compreensão do mundo (Vieira; Tenreiro-Vieira; Martins, 2011).

A interdisciplinaridade pode constituir-se na troca e na cooperação, na associação de disciplinas, considerando um projeto ou o estudo de objetos que lhes sejam comuns, para a construção de conceitos mais abrangentes, para buscar novas explicações das várias disciplinas em campos relacionados, que favoreçam maior conhecimento (Duso; Borges, 2011). Assim, na educação CTS é imprescindível criar estratégias, atividades e utilizar-se de recursos didáticos que favoreçam ao aluno aprender ativamente envolvendo-se em questões interdisciplinares decorrentes da necessidade de compreender o mundo e toda sua complexidade (Vieira; Tenreiro-Vieira; Martins, 2011).

d) Dialogicidade

O princípio da dialogicidade tem como característica a cooperação entre os sujeitos para mudar o mundo, uma pessoa não anula a outra, é de fundamental importância a educação libertadora defendida por Freire (Santos, 2008).

De acordo com Santos (2008) a proposta dialógica freireana propunha estabelecer relações de igualdade, combatendo a exploração de um pelo outro, em que ambos se humanizam na co-constituição de visões de mundo. Destaca que este é um aspecto que a proposta CTS poderia convergir mais com a visão humanística de Freire.

Paulo Freire elaborou a teoria da dialogicidade, cujas bases consistem na co-laboração; união para a libertação; organização e síntese cultural. Defende que as transformações no mundo ocorrem pela colaboração dos sujeitos; é da comunicação entre os sujeitos que nasce a relação dialógica, do eu dialógico com o outro. Assim, o diálogo, para Freire, é uma ação de comunicação e de humanização, com dimensões existenciais e ético-políticas (Oliveira, 2015).

Domiciano (2019) ressalta que desenvolver práticas dialógicas é um grande desafio ao professor, pois vive-se em um país que ainda é condicionado a uma cultura do silêncio.

O diálogo constitui-se como um encontro de reflexão sobre a realidade, em que homens e mulheres buscam para transformá-la, como sujeitos inconclusos e comunicativos. Ao transformar a realidade a humanizam e se humanizam juntos, pois pelo diálogo há o encontro com as diferenças, que devem ser respeitadas (Oliveira, 2015).

e) As interações Ciência, Tecnologia e Sociedade

No campo educacional, este princípio exprime essencialmente as proposições de um ensino de ciências em CTS, voltado ao fomento da educação científica para a cidadania, de modo a enfatizar diferentes dimensões do conhecimento estudado, considerando as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, evidenciando-se aspectos de contextos sociais, culturais, ambientais, entre outros em que repercutem a ciência e a tecnologia (Santos; Mortimer, 2002).

Segundo Aikenhead (2018) a educação CTS visa favorecer ao aluno analisar criticamente as interações ciência, tecnologia e sociedade, para compreender suas experiências cotidianas, partindo de seus conhecimentos prévios sobre seu ambiente social, tecnológico e natural, para entendimento de questões em contextos globais. Para tanto, considera-se necessário potencializar uma tomada de consciência global, um pensamento como um todo interligado, compreendendo que ações locais podem gerar consequências tanto a nível local como mundial (Vieira; Tenreiro-Vieira; Martins, 2011).

Nesse sentido, tem-se como elemento fundamental evidenciar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, enfatizando a ciência e a tecnologia como atividade humana, socialmente contextualizada, que se influenciam mutuamente. Levando o aluno a compreender os propósitos de um conhecimento científico, distinguindo-se o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Trabalhando para superar problemas decorrentes de um ensino de ciências de caráter internalista, declarativo e sem ligação com a sociedade e o cotidiano do aluno (Vieira; Tenreiro-Vieira; Martins, 2011).

Considerando a crescente presença da ciência e da tecnologia na sociedade, influenciando as condições de vida na Terra, organizar educação em ciências com orientações CTS, visa contribuir para uma melhor qualidade de vida. De modo que, ao promover a compreensão das interações da ciência com a tecnologia em sociedade, o aluno consegue entender os reflexos de tal relação desenvolvendo uma visão holística e integradora da ciência (Vieira; Tenreiro-Vieira; Martins, 2011).

Assim, pretende-se que a ciência adquira maior relevância na vida dos alunos, com a ênfase nas inter-relações de conhecimentos científicos e os fenômenos da vida real, como Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p. 15) explicam:

A questão das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, permite, pela motivação e reflexão que suscita, compreender melhor o papel da Ciência e dos cientistas na sociedade e ainda o modo como a sociedade influencia os objetos de estudo da Ciência e da Tecnologia, bem como aprofunda os conhecimentos nos domínios científicos e tecnológicos e desenvolver capacidade de pensamento, como as de pensamento crítico, de resolução de problemas e tomada de decisão.

É importante romper com visões distorcidas sobre as interações e implicações da ciência e da tecnologia, como a perspectiva de pensar tais conhecimentos isolados do contexto da sociedade.

f) A formação cidadã

O ensino de ciências tem alterado seus propósitos de acordo com o contexto sócio-histórico, e alguns destes estão em consonância aos propósitos da educação CTS, como o acesso de todos os indivíduos a ciência e a tecnologia, e o compromisso com a formação para o exercício da cidadania, contribuindo-se para uma sociedade justa e igualitária (Santos, 2011). Chassot (2018, p. 82) discorre que “a cidadania só pode ser exercida se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento”.

Vincula-se a educação CTS aos direitos do cidadão e seu exercício de participação como um ato democrático, considerando que o objetivo da educação básica é preparar o aluno para exercer a cidadania de forma consciente (Santos; Schnetzler, 2010).

A cidadania pode ser entendida como possibilidade de sociabilidade, em contextos marcados por inúmeras formas de exclusão, permite efetiva participação e a inclusão dos indivíduos na sociedade, não somente como possuidores de direitos e deveres, mas sabendo exercê-los (Maestrelli, 2018). Prepará-los para exercer a cidadania num mundo diversificado de ocupações relacionadas com a ciência (Aikenhead, 2005).

Educar para a cidadania é sobre tudo desenvolver valores éticos e morais de compromisso com a sociedade. Uma educação cidadã comprometida com valores constitui-se de forma democrática e defende a garantia de direitos e deveres a todos os cidadãos. Tal formação permitirá tomar decisões frente a dilemas morais com atitudes igualmente morais (Santos; Schnetzler, 2010).

Desse modo, entende-se que uma educação cidadã deve fundamentar-se na moralidade, no desenvolvimento de valores éticos que nortearão as atitudes, fomentando habilidades para discussões necessárias às decisões em benefício da coletividade, agindo conscientemente acerca de seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de contribuir para mudanças sociais em favor do bem comum (Santos; Schnetzler, 2010).

Nesse sentido, promover uma educação para a cidadania é desenvolver o exercício de participação do aluno, com reflexões críticas acerca dos direitos e deveres como membros participantes de diferentes contextos sociais, caracterizando a participação cidadã como uma conquista e um ato de democracia (Santos; Schnetzler, 2010).

g) A formação de valores e atitudes

A formação de valores e atitudes faz parte de uma construção importante para a formação cidadã, valores que englobam o bem coletivo, como solidariedade, fraternidade, responsabilidade e compromisso social de reciprocidade, consciência ética, generosidade e respeito ao próximo, devem constituir a educação CTS, como necessidade humana e social de combater os valores econômicos disseminados pelo capitalismo (Santos, 2007a; Santos; Mortimer, 2002).

Faz-se necessário refletir sobre os diferentes fatores que podem influenciar ou definir uma atitude frente a um problema social (Santos; Mortimer, 2002). Sendo que, a educação para os valores em ciência deve ocorrer por meio da definição de elementos fundamentadores em um planejamento intencionalmente elaborado. Para isso, deve-se humanizar a ciência e a tecnologia, propondo uma educação para os valores, provocando dúvidas, desestabilizando o aluno de uma atitude passiva perante a ciência e suas implicações no cotidiano (Cachapuz; Praia; Jorge, 2002). Sendo assim:

Os alunos devem ser confrontados com diversas implicações da ciência. Naturalmente que as implicações sociais da ciência não são na sua generalidade, nem sequer na sua maioria, de conseqüências indesejáveis, o que haverá de ser motivo de juízos valorativos de caráter positivo. A crítica ao cientismo e à suposta neutralidade da ciência não deve descambar em fundamentalismos de sinal oposto (Cachapuz, Praia, Jorge, 2002, p.178).

Trabalhar valores, mudar e reestruturar atitudes implica que haja orientações reflexivas, para que princípios norteadores de valores e atitudes, como éticos e responsabilidade, contribuam para uma consciência ontológica e epistemológica sobre o conhecimento científico e tecnológico (Cachapuz; Praia; Jorge, 2002).

h) Tomada de decisão

A tomada de decisão muitas vezes pode constituir-se como o centro de um currículo CTS, pode servir como um veículo de sala de aula para o transporte de estudantes em seu mundo cotidiano, de modo que, o uso inteligente do conhecimento na tomada de decisões permita que as pessoas possam assumir responsabilidades sociais (Aikenhead, 2005).

Santos e Mortimer (2002) a tomada de decisão pode ser entendida como um processo racional que ocorrer em várias etapas, em diferentes fases da vida, com variados níveis de complexidade, não existindo um modelo único de tomada de decisão, pois envolvem situações do contexto diário, em que os cidadãos se deparam com vários acontecimentos em que precisam avaliar aspectos práticos, econômicos, sociais, ambientais, éticos, entre outros, como exemplificam:

As pessoas, por exemplo, lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir qual devem consumir e como fazê-lo. Essa decisão poderia ser tomada levando-se em conta não só a eficácia dos produtos para os fins que se desejam, mas também os seus efeitos sobre a saúde, os seus efeitos ambientais, o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas a sua produção e comercialização [...] Certamente o cidadão não tem acesso a todas essas informações, mas refletir sobre tais questões significa mudar a postura em relação ao consumo de mercadorias, pois em geral, na maioria das vezes, a decisão entre consumir um ou outro produto é tomada em função de sua aparência e qualidade, e quase nunca são considerados os aspectos sociais, ambientais e éticos envolvidos na sua produção (Santos; Mortimer, 2002, p. 114).

Santos e Mortimer (2002) destacam diferentes modelos de tomada de decisão e ao falar do modelo tecnocrático, discorrem que a decisão política se faz exclusivamente considerando os referenciais dos especialistas em ciência e tecnologia. Diz que no modelo decisionista, os cidadãos determinam os fins, os meios e os técnicos que vão participar da decisão, tomada por especialista a partir de critérios. Enquanto que no modelo pragmático-político, existe uma interação e negociação entre especialistas e os cidadãos.

Para participar de decisões fundamentadas, os cidadãos necessitam mais do que um nível de conhecimento elevado, um mínimo de conhecimentos específicos, que pode ser acessível a todos, pois as posses de profundos conhecimentos específicos como possuem inúmeros especialistas, não garantem uma tomada de decisão adequada, considerando que muitos cientistas, com profundo nível de conhecimentos em comparação a outros cidadãos, não souberam ou não quiseram assumir, inicialmente, os riscos à saúde produzidos com o uso de pesticidas e outros produtos químicos por exemplo (Cachapuz, 2011).

Santos e Mortimer (2002) argumentam que o conhecimento científico, pode não ser tomado como ponto central, que determine as decisões sobre ações práticas, pois pode constituir-se como irrelevante para tais situações. Alerta que é preciso aprofundar debates de tal questão sobre a proposição de currículos CTS, para evitar que se estabeleçam relações artificiais entre conhecimentos científicos e a tomada de decisão para resolução de problemas, quando eles não correspondem à realidade. Assim, consideram que:

Os conceitos cotidianos continuarão a ter peso na maioria das decisões que tomamos na vida cotidiana, independente de nosso conhecimento de alternativas mais científicas, pois, muitas vezes, essas são inúteis para a solução desses problemas. O reconhecimento desses limites evita a ilusão, que no fundo é cientificista, de que a ciência poderá, num futuro, informar todas as nossas decisões (Santos; Mortimer, 2002).

Nesse sentido, ao trabalhar a educação CTS, é necessário e importante que o professor crie situações de debate a partir de situações que promovam dilemas, reflexões, que permita a compreensão do aluno sobre elas e incentive-o a assumir valores à tomada de opções e decisões mais fundamentadas e partilhadas (Cachapuz; Praia; Jorge, 2002).

Para Maestrelli e Lorenzetti (2017) a tomada de decisão exige uma postura cuidadosa, que deve ser desenvolvida ao longo do tempo, de maneira consciente e comprometida com valores. Dessa forma, entendem que para trabalhar o processo de tomada de decisão nos anos iniciais do Ensino Fundamental devem ser considerados os seguintes passos: conscientização, instrumentalização, e desenvolvimento de um repertório atitudinal.

Lorenzetti (2002) explica que os primeiros anos do Ensino Fundamental são o período de instrumentalização da criança para compreender o mundo a sua volta, e é também quando estabelecem as primeiras compreensões sobre ciência, desenvolvendo habilidades e atitudes científicas, que constroem a partir de conhecimentos, necessários à tomada de decisões.

i) Cultura de participação

Santos e Schnetzler (2010) relacionam a participação ao processo de construção da cidadania e democracia, mesmo que existam diferentes concepções de democracia, todas incluem a participação como elemento comum. De modo que:

Pode-se afirmar que educar para a cidadania é preparar o indivíduo para participar em uma sociedade democrática, por meio da garantia de seus direitos e do compromisso de seus deveres. Isso quer dizer que educar para a cidadania é educar para a democracia[...]Tal consideração é evocada, também, pela caracterização a cidadania como um mecanismo de

participação que se dá por meio de um processo de conquista (Santos; Schnetzler, 2010, p. 30-31).

Nessa perspectiva, a cultura de participação se configura como exercício da democracia, necessário à busca por efetivação de direitos e deveres na sociedade. Auler (2011) considera a articulação dos pressupostos de Paulo Freire à educação CTS, importante para a conquista da liberdade dos indivíduos, como forma de exercer participação democrática em questões sócio-políticas, por isso, destaca a cultura de participação como um dos princípios essenciais ao combate do cientificismo e tecnocracia, que consideram que apenas técnicos tem conhecimentos, habilidade para a tomada de decisão. Afirma que por meio da educação em ciências, os mecanismos de participação podem ser ampliados, favorecendo uma cultura de participação.

Cachapuz *et al.* (2011) avalia como um aspecto positivo a participação dos cidadãos na tomada de decisão, considera uma garantia como princípio de precaução, visto que, o desenvolvimento tecno-científico pode oferecer riscos as pessoas ou para o meio ambiente. Afirma que para tal participação, é necessário um mínimo de conhecimentos científicos que favoreça a compreensão dos problemas e das possíveis soluções.

Assim, a ciência escolar tem importante contribuição, auxiliando o aluno com o exercício de participação, para que este possa conquistar a cidadania. É fundamental destacar a participação do indivíduo em diferentes contextos sociais, como: na família, escola, associações, espaços de lazer, etc. A escola precisa oferecer ao aluno atividade que promova o envolvimento ativo, para a formação cidadã (Santos; Schnetzler, 2010).

Nota-se que todos os princípios podem fomentar uma alfabetização científica e tecnológica, que favoreçam ao aluno maior compreensão sobre o mundo e a maneira de agir sobre ele. Sendo assim, é essencial que se compreenda a inter-relação entre esses princípios, para que o ensino de ciências seja adequadamente organizado segundo a educação CTS, contribuindo à construção da cidadania pelo aluno.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir, apresenta-se as características metodológicas desta pesquisa, destacando o contexto e os sujeitos participantes, os objetivos, o tipo de pesquisa realizada, a técnica para coleta e análise de dados; sobre a constituição do produto educacional, sua organização, as atividades, metodologias e abordagens teóricas propostas.

Inicialmente, ressalta-se que as situações de diferentes ordens instauradas a partir da pandemia de COVID-19, como questões políticas, econômicas, sociais, de saúde entre outras, acabaram impondo inúmeras mudanças nas rotinas de vida, afetando as formas de relação e convivência entre as pessoas, as atividades de trabalho, lazer, estudos, afetando inclusive a forma de realizar pesquisas acadêmicas. Assim, optou-se em fazer a presente pesquisa com professores (as) pós-graduados pela Universidade Federal do Pará (UFPA), no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), e pós-graduados pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), que estão envolvidos com processos de pesquisa, ensino e aprendizagem de ciências em suas práticas docentes diárias, sendo a maioria deles atuantes na rede de ensino pública, com muitos anos de experiência docente na referida área, perfazendo um total de seis participantes.

Tratando-se de uma pesquisa desenvolvida num Mestrado Profissional, que exige a produção de um produto educacional, elaborou-se um Caderno Pedagógico, no formato de e-book, denominado: “A Educação CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Uma proposta lúdica para o ensino da Higiene Pessoal”, que está estruturado em duas partes, uma primeira com referenciais teóricos discutidos na pesquisa e a segunda onde estão organizadas as atividades lúdicas propostas. Procedendo-se com a validação do referido produto pelos profissionais mencionados, os sujeitos desta pesquisa.

Para tanto, elaborou-se um instrumento a partir da plataforma Google Forms (enviado por e-mail) que norteou as análises, reflexões e contribuições dos professores, um questionário constituído com dez questões subjetivas (abertas), que permitiram o registro de uma ampla avaliação sobre o produto educacional, consolidando a coleta de dados da pesquisa. As questões foram construídas com base em alguns critérios apresentados por Felipe Guimarães Maciel (2014), em sua dissertação de Mestrado profissional denominada: “Critérios para avaliação de livro didático digital de Física”.

O contato para convite e explicações sobre a pesquisa foi realizado via rede social WhatsApp, dando os esclarecimentos necessários sobre a proposta. Vale ressaltar, que as

identidades dos participantes, foram resguardadas em sigilo utilizando-se pseudônimos, quando mencionados na pesquisa.

O objetivo geral da pesquisa foi **compreender e analisar como as atividades lúdicas aliadas à educação CTS, por meio de temas, podem favorecer a alfabetização científica e tecnológica de crianças no 1º ano do Ensino Fundamental**. Deste modo, também foram definidos alguns objetivos específicos: Identificar os princípios da educação CTS que podem ser contemplados no produto educacional ao ensino de ciências; Identificar as possibilidades das atividades lúdicas aliadas à educação CTS para a alfabetização científica e tecnológica de crianças a partir do tema sobre higiene pessoal; Analisar o potencial do produto didático a partir das sequências de atividades sugeridas para o ensino de ciências com vista à formação para a cidadania.

Buscando atender aos objetivos propostos com esta pesquisa, priorizou-se uma abordagem metodológica qualitativa, pois segundo Richardson *et al.* (2014):

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos (Richardson *et al.*, 2014, p. 80).

Assim, no Caderno Pedagógico proposto buscou-se aproximar o ensino de ciências ao contexto real vivido, para que os professores pudessem compreender por meio de análises e reflexões a importância e necessidade de se fomentar a alfabetização científica e tecnológica desde os primeiros anos escolares, envolvendo as situações vivenciadas no dia a dia pelas crianças, com atividades que podem viabilizar maior participação na construção de conhecimentos.

Para tanto, o estudo caracteriza-se como qualitativo, do tipo participante. A pesquisa participante marcada por seu caráter de produção coletiva de conhecimentos centra-se na perspectiva participativa, nas vivências e necessidades de grupos sociais. Busca unidade entre a teoria e a prática, tendo em vista possíveis soluções a problemas da realidade concreta (Brandão, 2006).

Segundo Brandão (2006, p. 28) a pesquisa participante “é um instrumento entre outros. Um instrumento científico, político e pedagógico de produção partilhada, de conhecimento social e, também, um múltiplo e importante momento da própria ação popular”.

Entre seus objetivos destacam-se o estudo da realidade vivida por grupos sociais, a ênfase à aprendizagem coletiva emancipatória, visando principalmente à transformação social

e a melhoria na vida das pessoas. Assim, os benefícios da pesquisa devem atingir diretamente os membros da comunidade pesquisada (Brandão, 2006). Sendo assim:

O processo de pesquisa participante pode criar nas pessoas uma consciência maior de seus recursos e incitá-las a desenvolver uma confiança maior em si mesma. Trata-se de um método de pesquisa científica, no qual a participação da coletividade organizada- no processo de pesquisa- permite uma análise objetiva e autêntica da realidade social em que o pesquisador é partícipe e aprendiz comprometido no processo (Brandão, 2006, p.113).

Nesse sentido, a pesquisa participante é muito mais do que a simples participação dos sujeitos na pesquisa, pois tal participação assume um compromisso político, que beneficia tanto pequenos grupos até a comunidade em geral, e educacional sugerindo ações práticas com valor pedagógico, que favoreçam a produção coletiva de conhecimentos e as transformações quanto aos processos emancipatórios de humanização e da realidade social vivida (Brandão, 2006). Nesse propósito destacam-se alguns dos princípios da pesquisa participante:

O ponto de origem da pesquisa participante deve estar situado em uma perspectiva da realidade social [...] Deve-se partir da realidade concreta da vida cotidiana dos próprios participantes individuais e coletivos do processo [...] Os processos e as estruturas, as organizações e os diferentes sujeitos sociais devem ser contextualizados em sua dimensão histórica [...] A relação tradicional de sujeito-objeto entre investigador-educador e os grupos populares deve ser progressivamente convertida em uma relação do tipo sujeito-sujeito (Brandão, 2006, p. 39-49).

Compreende-se que tanto os sujeitos como todas as culturas são consideradas fontes originais de saber e que é dessa interação entre os diferentes que se produzem novos conhecimentos que buscam entender a realidade social por meio da pesquisa, pois a articulação crítica entre conhecimento popular e científico gera a construção de um novo conhecimento transformador (Brandão, 2006).

De posse dos dados coletados, procedeu-se com a análise por meio do processo de Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiuzzi, 2016), que se constitui em uma metodologia analítica de pesquisa, que permite estabelecer caminhos ao pesquisador, com intenso trabalho de leitura e escrita organiza e analisa o conjunto de dados possibilitando novas compreensões sobre os fenômenos estudados. Assim, para análise, favoreceu-se a organização das informações coletadas, delimitando as respostas dos professores (as) como *corpus* da pesquisa, seguindo da desconstrução dos textos, categorização, captação do novo emergente e auto-organização.

A desconstrução dos textos consistiu na desmontagem das respostas dos professores buscando uma unitarização, atribuindo sentidos e significados a elas, ao que Moraes e Galiazzi (2016) denominam de desintegração, um processo em que se destacam elementos constituintes dos textos, para examiná-los em seus detalhes, fragmentando-os, para então distribuí-los em unidades de análises, criadas afim de construir conhecimentos pertinentes aos propósitos da pesquisa.

Na categorização, ocorreu a organização das informações que eram comuns entre as respostas dos professores mediante a comparação entre as unidades de análises construídas, de acordo com Moraes e Galiazzi (2016. p. 44) “um conjunto de elementos de significação próximos constituem as categorias”. Destaca-se que, neste estudo, a formulação de categorias foi definida *a priori*, a partir das questões levantadas junto aos professores na pesquisa.

A captação do novo emergente se deu a partir das análises das categorias organizadas, registrando-se novas compreensões sobre o fenômeno estudado. Moraes e Galiazzi (2016) explicam que nessa fase ocorrem a produção de metatextos a partir dos textos do *corpus*, combinando descrição, interpretação e teorização.

Todo esse ciclo de análises pode ser entendido como um processo auto-organizado, que a partir de intensa impregnação com o *corpus* da pesquisa possibilitou construir novos conhecimentos sobre a questão pesquisada (Moraes; Galiazzi, 2016). Desse modo, as análises da referida pesquisa foram construídas e estão apresentadas no capítulo 5.

4.1 Conversando sobre o Produto Educacional.

Ao se observar na prática escolar a dificuldade de muitos profissionais em favorecer aos alunos a construção de conhecimentos de natureza científica e tecnológica, que promova a compreensão sobre o mundo e de seus contextos de vida, é que se propôs nesta pesquisa um conjunto de ações didáticas organizadas aliando a ludicidade à educação CTS, para se trabalhar o tema higiene pessoal, pois embora nas últimas décadas muitos avanços tenham sido conquistados nas discussões sobre a promoção da saúde, situações como a pandemia provocada pelo novo coronavírus, deixaram a certeza que se faz necessário a manutenção de bons hábitos de higiene pessoal, para uma melhor condição de saúde e qualidade de vida,

Neste sentido, é necessário se implantar novas estratégias pedagógicas para levar a criança ao desenvolvimento de conhecimentos sobre os hábitos saudáveis quanto à higiene pessoal para preservar a saúde, por isso, abordou-se a higiene do corpo considerando as orientações segundo a BNCC, refletindo-se sobre a relação higiene e saúde, para uma boa

qualidade de vida. Neste propósito, elaborou-se algumas possibilidades de atividades, que poderão auxiliar nesta construção, proporcionando aos alunos, de maneira lúdica, a participação na construção de tais conhecimentos por meio da educação CTS, para praticarem os cuidados higiênicos em seus contextos de vida.

De acordo com alguns estudos realizados durante a pesquisa, verificou-se que atividades lúdicas aliadas à educação CTS podem constituir-se em ricas possibilidades ao ensino de ciências, pois potencializam a interação, a criatividade e a participação dos alunos na construção do conhecimento, relacionando conhecimentos científicos com a realidade local, e o exercício da cidadania em discussões sócio- econômico- culturais (Magno; Almeida,2015). Conforme examinou-se, a ludicidade permite diferentes dinâmicas nas salas de aulas e pode contribuir para um ensino de ciências que contemple diferentes estilos de aprendizagem. Segundo Rau (2011):

Um dos aspectos que justifica a ludicidade na educação básica seria justamente a possibilidade de utilização de recursos pedagógicos que venham ao encontro dos diferentes estilos de aprendizagem encontrados em sala de aula, o que atualmente é um grande desafio para o professor da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental (Rau, p. 61).

Geralmente, os professores dos anos iniciais do EF precisam trabalhar com todas as disciplinas curriculares, incluindo ciências, e as crianças apresentam necessidades bem distintas de aprendizagem. Nesse contexto, entende-se que a ludicidade pode contribuir ao atendimento das demandas de aprendizagem dos alunos, proporcionando atividades que despertem o interesse e o prazer em aprender ciências.

Partindo da necessidade de se fomentar um ensino de ciências mais dinâmico, divertido e atraente aos alunos, pensou-se em aliar atividades lúdicas à educação CTS para contemplar a discussão e reflexão crítica do tema proposto: **Os cuidados de higiene pessoal podem salvar vidas?** Não se pretende com este tema apenas relacionar quais são os hábitos de higiene corporal que se deve ter, mas propor atividades pedagógicas que contemplem princípios da educação CTS, promovendo reflexões, observando-se também a circulação de vários microrganismos causadores de doenças, que tem gerado graves problema de saúde pública no Brasil e em outros países do mundo, um grande desafio tanto à comunidade científica, como a todos os cidadãos independentemente de idade.

A escolha de focar as atividades do produto educacional no 1º ano do EF ocorreu a partir do fato da primeira autora desta pesquisa ter vivenciado na realidade da prática docente as dificuldades que muitos professores destas turmas encontram para propor atividades pedagógicas que favoreçam a alfabetização científica e tecnológica desde o início da

escolarização das crianças. Logo, esta pesquisa constituiu-se como um desafio importante e necessário, na busca de conhecimentos que favoreçam tais processos com este público.

Nesse propósito, também se buscou contemplar o componente de ciências na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na unidade temática vida e evolução, destinada ao 1º ano do Ensino Fundamental, tendo como objeto de conhecimento “Corpo humano”, que destaca que o aluno deve desenvolver a seguinte habilidade:

Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde. Discutir, nesta habilidade, relaciona-se a estabelecer conexões entre os hábitos de cuidados individuais e a prevenção de doenças e a manutenção da qualidade de vida. Isso envolve compreender o porquê de realizar esses hábitos, o que exige identificar, descrever e exemplificar, relacionando-os, por exemplo, com as doenças causadas por microrganismos, como a cárie, ou a interrupção de ciclos de transmissão de parasitas e de patologias contagiosas, como no caso da gripe (Brasil, 2017).

Desse modo, considera-se o tema como de fundamental importância, pois pode implicar tanto na qualidade de vida do sujeito como de toda a coletividade de pessoas onde convive. Sendo assim, vale fomentar a reflexão, a argumentação, a observação, o confronto de ideias, para que o aluno consiga desenvolver tais habilidades como apontado na BNCC, por meio de atividades lúdicas aliadas a educação CTS, que foram organizadas em três momentos pedagógicos, com base nas orientações de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), as quais são explicitadas a seguir. Assim, são apresentados brevemente alguns embasamentos teóricos defendidos nessa pesquisa, aspectos relevantes à boa compreensão das sequências de atividades propostas.

4.1.1 Os Três Momentos Pedagógicos

A abordagem temática proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), se apoiam nas concepções de Paulo Freire e George Snyders para potencializar o processo de ensino e aprendizagem de ciências à construção de conhecimentos científicos. Ambos educadores defendem um ensino organizado em temas, que poderão provocar rupturas ao longo da formação do aluno.

Em Snyders (1988) tem-se a abordagem temática envolvendo questões que apresentam contradições sociais para promover a renovação dos conteúdos programáticos de ciências, cuja aprendizagem caracteriza-se por um processo de continuidade-ruptura. Direciona a escolha dos temas a partir de dois critérios: o “fascínio” dos jovens por artefatos tecnológicos,

e a necessidade de discussões acerca do benefício-malefício das produções científico-tecnológicas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Assim, buscaram-se novos modelos de construção do conhecimento científico como explicam os autores:

Por sua vez, a categoria continuidade-ruptura, empregada por Snyders para destacar a necessidade de um ganho cultural por parte dos alunos, à medida que a escola promova a articulação entre temas, conhecimento prevalente do aluno e conhecimento universal sistematizado, tendo em vista a superação do senso comum, pode contribuir fortemente para a escolha de temas que dizem respeito ao processo de produção do conhecimento científico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 271).

A abordagem temática representa um desafio de ruptura com as propostas curriculares que tradicionalmente estão organizadas nas escolas, por uma base conceitual, que não possibilitam a compreensão do aluno. Não se trata de desvalorizar a abordagem de conceitos científicos, pois são importantes ao longo da escolarização, mas de ressignificá-los numa abordagem temática (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Desse modo é necessário pensar que conceitos abordar e como podem ser trabalhados:

A estruturação da programação segundo a abordagem temática pode ser um dos critérios que ajudarão a equipe de professores a selecionar o que dos conhecimentos científicos precisa ser abordado no processo educativo. Trata-se, então, de articular, na programação e no planejamento, temas e conceitos científicos, sendo os temas, e não os conceitos, o ponto de partida para a elaboração do programa, que deve garantir a inclusão da conceitualização a que se quer chegar para a compreensão científica dos temas pelo aluno (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p.273).

É importante valorizar o que o aluno já conhece, chamados conhecimentos primeiros, que estão relacionados ao senso comum e podem ser direcionados à compreensão dos temas. Desse modo, na interpretação dos temas é necessário envolver o aluno com conhecimentos da cultura elaborada, os científicos, e os conhecimentos primeiros, para que possam ocorrer rupturas nestes últimos, favorecendo a compreensão dos conhecimentos científicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Sendo assim, busca-se a superação pedagógica dos obstáculos, como Snyders descreve apoiado em Bachelard, e partindo do conhecimento empírico do aluno, organizar o processo de ensino e aprendizagem, para promover transformação, rupturas na cultura primeira do aluno, que devem estruturar a dinâmica das interações envolvidas nos temas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Tal processo tem como pretensões:

1) a apreensão pelo educador do significado que o sujeito-aluno atribui às situações – enquanto uma interpretação oriunda da imersão do educando

em situações do cotidiano[...] 2) a apreensão pelo aluno, via problematização - que explicitamente envolve a formulação de problemas a ser enfrentado -, de uma interpretação oriunda de conhecimentos científicos [...] 3) de acordo com a interpretação de Freire (1975), os pronunciamentos do educando relativos ao que seria sua cultura primeira refletiriam o nível de consciência dele sobre a situação apresentada. Supõe-se que sejam representativos do meio sociocultural com o qual os alunos mais frequente e predominantemente mantêm relações (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p.195).

Assim, pretende-se proporcionar subsídios ao aluno, para que possa enfrentar e superar o nível inicial de consciência, realizando rupturas que tem um caráter processual, o que precisa ser considerado na atuação do educador, no planejamento, organização e execução das atividades elaboradas à promoção do conhecimento científico pelo aluno (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 200), uma das possibilidades de se trabalhar a abordagem temática com base nos aspectos apresentados é a proposta que tem sido denominada de “momentos pedagógicos, distinguindo três deles com funções específicas e diferenciadas entre si, a saber: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento”.

Na problematização inicial, são apresentadas situações reais que façam parte do cotidiano dos alunos que estão contidas nos temas a serem trabalhados, fazendo com que participem ativamente do debate e expondo o que pensam sobre tal questão. Sobre o primeiro momento pedagógico Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 200) explicam:

A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas [...] Neste primeiro momento, caracterizado pela apreensão e compreensão da posição dos alunos ante as questões em pauta, a função coordenadora do professor concentra-se mais em questionar posicionamentos – até mesmo fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos – e lançar dúvidas sobre o assunto do que responder ou fornecer explicações.

A proposta é desencadear explicações contraditórias que evidencie as possíveis limitações e lacunas no conhecimento que está sendo exposto pelos alunos, favorecendo-lhes um pensamento crítico a respeito das diferentes explicações apresentadas, de tal forma que sintam curiosidade de buscar um conhecimento que ainda não possuem (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011) e que poderão assumir como um problema a ser enfrentado.

No segundo momento, na organização dos conhecimentos serão elencados os conhecimentos pelo professor e resultantes da problematização inicial, que favorecerão a compreensão dos temas. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 201):

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica.

Nessa circunstância, podem ser trabalhadas resoluções de problemas e exercícios contidos nos livros didáticos, com função formativa, porém outras possibilidades devem ser trabalhadas como no momento anterior, propostas temáticas que tenham relação com o contexto do aluno.

No terceiro momento, faz-se uma abordagem sistemática do conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, buscando-se a generalização dos conceitos que foram construídos, para analisar, interpretar tanto questões relacionadas a situações iniciais como a aplicação do conhecimento em situações diversas organizadas pelo professor (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). No entanto, o que se objetiva principalmente nesse momento é o uso articulado do conhecimento científico, como explicam os referidos autores.

a meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-lo para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais [...] o suporte oferecido pela ciência é que estão em pauta neste momento. É o uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas, envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que essa é uma das metas a ser atingida com o processo de ensino/aprendizagem das Ciências. É o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisam ser explorados (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 202).

Desse modo, com base nos três momentos pedagógicos segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) apresentam-se as sequências de atividades explorando o tema “**Os cuidados de higiene pessoal podem salvar vidas?**”, contemplando a ludicidade e educação CTS, considerando os princípios que as caracterizam, para contribuir com a formação cidadã dos alunos, que possibilite desenvolver maior consciência sobre a realidade, provocando-lhes mudanças de atitudes, favorecendo uma cultura de participação e senso de responsabilidade social em suas vivências cotidianas.

As ações de higiene e saúde ganharam bastante destaque na atualidade, considerando o contexto de pandemia ocasionado pelo coronavírus no mundo, como foi possível se observar as sociedades sofreram várias consequências, o que provocou sérias mudanças na dinâmica cotidiana vivida pelos sujeitos. No cenário que se instalou, a educação escolar passa por reformulações e exigem novas dinâmicas de trabalho, impactando diretamente a ação docente quanto à formulação de estratégias pedagógicas que permitam ao aluno refletir acerca de questões da realidade, fazendo uso de conhecimentos que relacionem a ciência e a tecnologia no contexto social que se vive.

Considerando os objetivos de uma formação cidadã pautada em princípios CTS, compreende-se que desde pequena, a criança deve ser favorecida com um ensino de ciências que a leve a observar o mundo e exercitar a dúvida, a curiosidade, o questionamento sobre diferentes questões (Teixeira; Cicillini, 2003; Sasseron; Carvalho, 2007), especialmente aquelas que as afetam, as quais precisa saber se posicionar, ter atitudes, tomar decisões que influenciam na sua qualidade de vida.

Dessa forma, o Caderno Pedagógico está constituído com atividades lúdicas aliadas à educação CTS, para favorecer o ensino e aprendizagem de crianças no 1º ano do EF, porém as propostas de atividades sugeridas também podem ser trabalhadas nos demais anos desse nível de ensino, explorando diversos temas e adequando-se os objetivos para o ensino de ciências.

Assim, a forma como estão apresentadas as atividades, não constituem um receituário, mas algumas sugestões organizadas em sequência considerando os três momentos pedagógicos, que poderão servir de base para o repensar de práticas docentes, bem como, direcionar um novo olhar à ludicidade e às relações CTS para o ensino de ciências.

4.1.2 Propostas lúdicas à educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

O Caderno Pedagógico, produto educacional desta pesquisa, apresenta brevemente as referências teóricas que embasaram sua construção, para serem consultadas pelo professor (a) para instrumentalizar-se sobre tais conhecimentos, e possa explorar as atividades lúdicas propostas.

A escolha das atividades se deu a partir de pesquisas em livros, artigos, dissertações e teses, considerando ainda, as vivências e observações decorrentes na própria prática docente da 1ª autora desta pesquisa, são atividades que podem ser realizadas com diferentes materiais, explorando-se diversos aspectos relacionados ao tema.

Como exposto anteriormente, as sequências de atividades lúdicas foram organizadas com base nas orientações de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), sendo estruturadas nos Três momentos pedagógicos. Desse modo, vale destacar a importância do papel do professor (a) nesse contexto de atividades, ao organizar os objetivos, replanejá-los quando necessário; ao selecionar os recursos, ao mediar os momentos lúdicos, observando, estimulando a participação de todos os alunos, avaliando e interagindo com eles, envolvendo-se numa prática docente dialógica, construindo reflexões coletivamente.

É essencial, que se favoreça ao aluno a organização de seus pensamentos e ideias, negociando-se novos sentidos aos conhecimentos construídos sobre o tema, como também possibilite o acesso aos conhecimentos produzidos pela humanidade historicamente por meio da ciência e da tecnologia (Santos, 2007a). As sequências de atividades poderão ser examinadas junto ao produto educacional disponibilizado em anexo nesta pesquisa.

As atividades planejadas, assim como a organização do conhecimento a ser explorado, os conteúdos de natureza científica, bem como os objetivos de aprendizagem poderão ser selecionados ou redefinidos de acordo com as demandas dos alunos, pois, embora o produto já ofereça algumas sugestões, direcionadas para o 1º ano do EF, não foram planejadas a partir de uma turma especificamente, e sim, pensadas e planejadas para atender diferentes estilos de aprendizagem de crianças nos anos iniciais de escolarização.

Outro aspecto que merece destaque é o tempo para realização das atividades, podendo ser diferente para cada turma, surgindo a necessidade de flexibilizá-lo, o ideal é trabalhar os três momentos pedagógicos numa única aula, de acordo com a proposta de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Os materiais e/ou recursos para realização das atividades lúdicas poderão ser selecionados de acordo com a realidade de cada turma e considerando a disponibilidade no contexto escolar, no Caderno Pedagógicos também são apontadas algumas sugestões.

É importante destacar que a escolha por produzir o Caderno Pedagógico no formato de e-book foi devido ao fato desse tipo de mídia digital ser de baixo custo, fácil divulgação e grande alcance, facilitando maior acesso aos professores. A produção do produto educacional foi inspirada no e-book produzido por Costa e Almeida (2020) intitulado: Ensino de Ciências na Educação Infantil em uma Abordagem CTS: Possibilidades lúdicas para uma formação cidadã, disponível no portal eduCAPES: <https://educapes.capes.gov.br>, e pela editora Itacaiúnas em: <https://editoraitacaiunas.com.br/produto/ensino-ciencia-educacao-infanti/>, por também defender o ensino de ciências para crianças a partir da ludicidade aliada a educação CTS.

Com o Caderno Pedagógico vislumbra-se diferentes possibilidades ao ensino e aprendizagem de ciências para que se oportunize uma educação contextualizada com as situações vividas em sociedade, fomentando a curiosidade e o prazer em aprender. Nesse propósito, acredita-se que por meio de atividades lúdicas aliadas a educação CTS seja possível fomentar a alfabetização científica e tecnológica considerando formação à cidadania, que favoreça à criança conhecer o mundo relacionando conhecimentos de natureza científica e tecnológica ampliando suas possibilidades de interação em sociedade.

Assim, a partir do produto educacional elaborado, espera-se contribuir junto aos professores e alunos, promovendo reflexões que concebam o ensino e aprendizagem de ciências de forma lúdica e criativa, vislumbrando a alfabetização científica e tecnológica das crianças com foco ao exercício da cidadania, dado o atual cenário histórico-político-social que se vive, impregnado de demandas de origem científica e tecnológica. Assim registra-se a seguir o capítulo sobre as análises da pesquisa.

5 TECENDO COMPREENSÕES SOBRE ATIVIDADES LÚDICAS ALIADAS À EDUCAÇÃO CTS

Para responder aos objetivos propostos com a referida pesquisa analisou-se os dados coletados, constituídos a partir da avaliação de seis professoras sobre o Caderno Pedagógico proposto ao ensino de ciências. O objetivo geral foi **compreender e analisar como as atividades lúdicas aliadas à educação CTS, por meio de temas, podem favorecer a alfabetização científica e tecnológica de crianças no 1º ano do Ensino Fundamental**. Deste modo, as respostas das professoras foram organizadas em duas categorias construídas a priori com base nas questões analisadas por elas: *O potencial didático do Caderno Pedagógico ao ensino de ciências para crianças na educação CTS e Contribuições da ludicidade aliada à educação CTS à construção da alfabetização científica e tecnológica*.

5.1 O potencial didático do Caderno Pedagógico ao ensino de ciências para crianças na educação CTS.

As análises desta categoria foram construídas considerando as seguintes unidades, como mostra o quadro abaixo.

Quadro 1 - Organização das Análises, categoria I

Categoria	Unidades de análises
O potencial didático do Caderno Pedagógico ao ensino de ciências para crianças na educação CTS	Estética do produto: layout, qualidade textual, ilustrações;
	Atividades adequadas ao público infantil;
	Princípios curriculares CTS: Dialogicidade, problematização, desenvolvimento de valores, tomada de decisão, abordagem de temas com relevância social;
	Aplicabilidade do Caderno Pedagógico no ensino de ciências.

Fonte: A autora (2022)

Nesta pesquisa, um dos objetivos específicos relaciona-se a analisar o potencial didático do Caderno Pedagógico ao ensino de ciências, o que foi possível efetivar-se a partir da fala de algumas professoras quando indagadas sobre questões referentes *a estética do produto*, como layout, diagramação, qualidade do texto apresentado e ilustrações utilizadas entre outros aspectos que foram analisados. Como verifica-se no exposto abaixo:

Maria: “Excelente! A organização e disposição dos elementos visuais gráficos auxiliam na compreensão do texto”.

Rosa: “Muito bem organizado com elementos bem distribuídos no material”.

Araci: “Avalio o layout e diagramação do Caderno Pedagógico de forma positiva, pois mostra de maneira lúdica, prazerosa, diretiva o conteúdo proposto pelas autoras...”.

Isabel: “Excelente”.

Nazaré: “Excelente”.

Ivone: “A apresentação do caderno, bem como todo o layout estão muito bem desenvolvidos, elaborados de forma a estimular a leitura e o entendimento dos assuntos abordados”.

Observou-se que o Caderno Pedagógico agradou as professoras na sua apresentação visual, que o avaliaram positivamente demonstrando interesse pelo produto. Nesse sentido, vislumbra-se novas perspectivas pedagógicas ao ensino de ciências, que se distanciem do uso de manuais e dos livros didáticos como principais ferramentas de trabalho docente. Segundo Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) as práticas docentes que se tem concretizado nesta área, utilizam-se de uma pequena variedade de recursos e materiais didáticos, que na maioria das vezes, são utilizados de maneira a potencializar um ensino por transmissão e memorização de conceitos científicos, como os manuais escolares, que tendem a não trabalharem as inter-relações CTS.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) discorrem sobre a necessidade de superação das insuficiências do livro didático, registram a necessidade de eliminar-se os sérios equívocos de ordem conceitual e metodológicos presentes em muitos deles. Enfatizam que o livro didático, na maioria das aulas de ciências, continua sendo o principal instrumento que embasa a prática docente, porém, têm a compreensão de que o professor não pode se tornar refém dessa única fonte, por melhor qualidade que tenha, pois chamam a atenção para as diversas produções paradidáticas como livros, revistas, suplementos de jornais (nas versões impressas e digitais), TVs educativas e de divulgação científicas, rede web, e outros que precisam estar mais presentes na educação escolar, pois o uso consciente e de forma crítica pelos docentes poderá favorecer o ensino de ciências em todos os níveis de escolaridade.

Assim, no Caderno Pedagógico buscou-se apresentar possibilidades teórico-metodológicas diferenciadas, que possam contribuir para efetivação de práticas docentes mais atraentes e prazerosas, que despertem a atenção de professores e alunos para a necessária relação com o conhecimento científico e tecnológico que permeiam a vida cotidiana em

sociedade. Então, disponibilizou-se uma apresentação textual que favorecesse uma fácil leitura e compreensão, como registraram as professoras sobre a organização e clareza do texto apresentado:

Maria: “O texto apresenta clareza de ideias e está bem fundamentado, porém, para um produto didático, achei algumas partes muito extensas”.

Rosa: “As informações são bem distribuídas, a escolha dos títulos atrai o leitor e as informações e etapas do processo são bem explicadas, permitindo a replicação do produto”.

Araci: “Avalio de forma extremamente positiva e clara a apresentação do texto que enfatiza a importância do estudo de ciências na abordagem CTS”.

Isabel: “Boa. O texto está bem organizado, contudo, recomendo revisão gramatical para correção de termos e pontuações”.

Nazaré: “Boa”.

Ivone: “A linguagem utilizada no caderno se apresenta de forma coesa e clara, facilitando a apresentação do produto educacional”.

As professoras avaliaram como de boa qualidade o texto na forma de sua apresentação, com informações claras e organizadas que permitem a aplicação do produto no ensino de ciências. No entanto, alguns aspectos podem ser melhorados como apontado por Maria, que considerou “*algumas partes do texto muito extensas*” e Isabel que verificou a necessidade de “*revisão gramatical para corrigir termos e pontuações*”, o que foi posteriormente, devidamente revisado por profissional da área.

O produto educacional, portanto, foi avaliado positivamente para se desenvolver na ótica de uma educação CTS, no ensino de ciências ao utilizar-se de atividades e recursos didáticos que criam múltiplas oportunidades de aprendizagens aos alunos, para exercitarem papéis ligados à cidadania, como a tomada de decisão, pessoal e social, que mobilizem conhecimentos científicos, incluindo-se à busca de soluções às questões apresentadas. Dentro dessa perspectiva, Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) discorrem que os recursos didáticos de caráter CTS solicitem aos alunos:

(i) A identificação de problemas com interesse local, utilizando conhecimentos científicos, capacidades e atitudes; (ii) o uso de recursos locais (humanos e materiais), como fontes primárias de informação, que podem ser usados na resolução de problemas; e (iii) a pesquisa de informação credível que pode ser usada na resolução de problemas reais e na tomada de decisão esclarecida e racional (Vieira; Tenreiro-Vieira; Martins, 2011, p. 35).

Quanto a qualidade das ilustrações utilizadas no produto analisou-se que tais recursos visuais auxiliaram à boa compreensão do texto e tornaram a leitura do produto educacional mais “*agradável*”, como mostram as falas das professoras:

Maria: “É interessante observar que as ilustrações não estão colocadas apenas de forma alegórica, mas como acessórios que auxiliam na compreensão do texto e dão dinamismo ao produto, tornando-o visualmente agradável também”.

Rosa: “As ilustrações são bem distribuídas pelo material, sem haver excesso de figuras, cores e formas, o que torna a leitura agradável...”.

Araci: “As ilustrações são claras, o que nos permite tê-las separadas do texto escrito”.

Isabel: “Excelente”.

Nazaré: “Excelente”.

Ivone: “A qualidade e também a quantidade de ilustrações são eficientes e suficientes para o que se propõe o trabalho”.

Foi observado pela professora Rosa que *“as ilustrações não seguem um padrão de estilos e traços de desenhos, contudo é algo estético e não traz prejuízos a qualidade do material”*. De fato, esse é um aspecto que pode ser modificado para favorecer uma melhor estética, mesmo enfatizado que as ilustrações não estão comprometendo a qualidade do Caderno Pedagógico. Nesse sentido, vale esclarecer que as ilustrações foram pesquisadas e selecionadas na mesma plataforma utilizada para a produção do produto educacional, o Canva, que é uma plataforma de design gráfico, que permite criar apresentações para diferentes fins, pôsteres e outros conteúdos visuais, disponibiliza uma variedade de imagens, fontes, ente outros e está disponível online.

A avaliação das professoras sobre a qualidade das ilustrações do Caderno pedagógico corrobora o potencial didático que este produto pode alcançar, mediante a boa receptividade demonstrada ao analisarem com detalhes toda a composição que ele apresenta, evidenciando o interesse das profissionais em utilizá-lo, o que por sua vez implicaria mudanças na ação docente ao assumi-lo, para além do livro didático como instrumento de trabalho no ensino de ciências, adotando-se uma nova relação com o conhecimento científico e explorando-se diferentes possibilidades de construí-lo com os alunos.

Borges (2019b), a partir de estudos sobre a educação CTS nos livros didáticos discorre que embora eles tragam proposições de atividades, assim como os manuais ao ensino de ciências, quase sempre predominam ausência de problematização e falta de incentivos à autonomia do aluno, com respostas induzidas por textos apresentados neles, desconsideram os conhecimentos prévios da criança e limitam sua participação na construção de conhecimentos científicos.

Assim, buscando-se propor outras possibilidades didáticas ao professor (a) que se diferencie do ensino que tradicionalmente os livros didáticos oferecem, propõem-se um produto educacional que contemple um ensino de ciências mais dinâmico e criativo, que considera as peculiaridades da criança como a espontaneidade, curiosidade, a criatividade, as formas de se expressar próprios da cultura infantil por meio da ludicidade. Nesse sentido, apresentou-se as atividades lúdicas como sugestão para trabalhar as relações CTS com o público do 1º ano do Ensino Fundamental, as quais foram muito bem avaliadas pelas professoras, que conseguiram compreender a necessidade e importância de se implementar mudanças na maneira de fomentar *o ensino de ciências com as crianças*, como registra-se abaixo:

Maria: “As propostas se apresentam de forma bastante didáticas e lúdicas, adequadas para o público alvo”.

Rosa: “Bem adaptados a faixa do público alvo”.

Araci: “Avalio as atividades sugeridas no Caderno Pedagógico como momentos dialógicos, lúdicos que problematizam os assuntos assim como a partir deles mudanças de postura podem ser modificadas”.

Isabel: “Boas”.

Nazaré: “Excelente”.

Ivone: “Eu amei as atividades que foram propostas, são lúdicas, criativas e com certeza agradáveis de serem desenvolvidas”.

As falas registradas ratificam mais uma vez o potencial do Caderno Pedagógico para o ensino de ciências na educação CTS ao público infantil valorizando-se as atividades sugeridas como “*momentos dialógicos*”, que de maneira lúdica “*problematizam os assuntos*”, que se apresentam a partir das questões norteadoras, promovendo reflexões que impliquem “*mudanças de posturas*” na criança.

As atividades lúdicas foram selecionadas e planejadas para favorecer a efetivação da educação CTS, respeitando sua fundamentação teórica, correspondendo aos princípios que a caracterizam. Na atividade lúdica Roda de conversa, por exemplo, pode ser um espaço de diálogos, com participação ativa das crianças num movimento reflexivo, questionador, de interação de ideias, pensamentos e construção de conhecimentos, favorecendo uma educação dialógica, que problematize as questões relacionadas ao tema, relacionando às vivências cotidianas.

Ao classificar as atividades lúdicas como “*momentos dialógicos*”, a professora Araci identificou um dos princípios que caracterizam a educação CTS. A *dialogicidade*, como

estratégia pedagógica visa a interação entre sujeitos e seus conhecimentos, professor e alunos, e alunos entre si, que consiste no diálogo com qualidade de tradutor no processo de ensino e aprendizagem de ciências, com a finalidade de problematizar os conhecimentos afim de provocar rupturas que levem à novas construções considerando-se os conhecimentos científicos e tecnológicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

O princípio dialógico permite aproximações da educação CTS com a perspectiva freireana de educação. Segundo Oliveira (2015) na concepção dialógica em Freire, o diálogo produz a humanização, favorece ações colaborativas, de participação política e possibilita aos silenciados o direito de expressarem-se, viabilizando aos sujeitos aprenderem e crescerem na diferença, ou seja, o diálogo apresenta-se como caminho metodológico para favorecer o encontro entre as diferenças, pois ser dialógico consiste em transformar a realidade com o outro.

Assim, na educação CTS todos os conhecimentos já construídos pelos sujeitos devem ser valorizados, pois representam construções culturais. De acordo com Oliveira (2015) a concepção freireana destaca a importância das relações entre os saberes vivenciados pelos sujeitos de diferentes culturas, valoriza os saberes culturais de segmentos socialmente excluídos, problematiza a dicotomia existente entre os saberes e reconhece a pluralidade de formas de conhecimentos.

Na concepção freireana a educação é um processo humano que se fundamenta em valores e envolve ações dialógicas, pois considera que não há como educar sem haver o diálogo entre as pessoas, sendo que na construção dialógica o ponto central é o fato de um sujeito não anular o outro, ou seja, os sujeitos encontram-se em cooperação para transformar o mundo (Freire, 2014).

Sendo assim, vale ressaltar-se que as propostas didáticas apresentadas no Caderno Pedagógico propõem a valorização dos conhecimentos prévios das crianças como ponto de partida para fomentar-se o processo de construção da alfabetização científica e tecnológica em que se possa trabalhar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade considerando também os conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade, evitando-se a manutenção de possíveis visões deformadas da ciência e da tecnologia, como analisa Cachapuz *et al.* (2011, p.38), “que expressam, no seu conjunto, uma imagem ingênua profundamente afastada do que supõe a construção dos conhecimentos científicos”.

Outro princípio da educação CTS identificado pela professora Araci refere-se à “*problematização de assuntos*”, que nas propostas do Caderno Pedagógico exploram e problematizam vários aspectos relevantes à compreensão do tema por meio das atividades

lúdicas. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) consideram *a problematização* como característica fundamental à construção e apropriação de conhecimentos científicos pelo aluno.

Ao analisar-se o caráter problematizador que o produto educacional pode assumir, busca-se tecer relações construtivas com a concepção freireana, que defende uma educação que ultrapasse atos mecânicos de leitura e escrita, por uma educação problematizadora libertadora, que substitua o modelo de educação bancária, que apresenta o conhecimento ao sujeito como algo pronto e inquestionável, que aliena e o mantém numa cultura do silêncio (Freire, 2014).

No Caderno Pedagógico as atividades lúdicas como a contação de histórias, os jogos pedagógicos de Trilha e Caixa tátil, podem ser trabalhadas de maneira a explorar conhecimentos de natureza científica, problematizando-os, tecendo relações com os saberes que a criança já possui sobre a realidade, para melhor compreensão acerca das questões discutidas nas aulas. Assim, com a proposta educativa do Caderno Pedagógico na educação CTS vislumbra-se um ensino pautado no diálogo, na problematização de temas que fazem parte do contexto vivido pelos alunos, favorecendo reflexões sobre a realidade, para que desenvolvam a consciência de que estão no mundo e fazem parte dele com os outros, mobilizando-se para buscar mudanças em sua existência na sociedade.

Nesse sentido, Borges (2019a), discorre que não é suficiente transferir informações aos alunos, é necessário contextualizar e problematizar os conhecimentos, para tornarem-se significativos e integrarem-se aos conhecimentos que os alunos já possuem. Dessa maneira, os conhecimentos são reconstruídos de forma integrada a novas interpretações sobre o mundo. Para a autora, uma abordagem pedagógica adequada aos anos iniciais do Ensino Fundamental deve considerar os conhecimentos prévios do aluno como o ponto de partida, propondo-se questionamentos e permitindo que as crianças se expressem, discutindo-se as ideias apresentadas em atividades práticas e criativas, que permitam desenvolver a criticidade na tentativa de buscar soluções aos problemas da realidade.

Nesta perspectiva, destaca-se o registro da professora Araci ao analisar no produto educacional que a partir das questões fomentadas, podem promover-se reflexões críticas que impliquem “*mudanças de posturas*” na criança, o que corrobora com os princípios da educação CTS, que se referem ao *desenvolvimento de atitudes e valores à tomada de decisão*. Para Santos (2007b) tais princípios curriculares CTS ancoram-se em uma perspectiva humanística de educação, desenvolvendo atitudes e valores frente as questões sociais relativas à ciência e à tecnologia, que visam a formação do aluno ao exercício da cidadania.

Para Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) é essencial envolver os alunos em processos de ação e reflexão sobre a ação, oportunizando que exponham o que pensam, suas ideias e questionem-se mutuamente, criando situações de partilha e discussão de conhecimentos, para desenvolverem compreensões mais profundas, que permitam buscar soluções para resolver ou minimizar os problemas ou questões sociais que envolvam a ciência e a tecnologia, fomentando mudanças na maneira de pensar e agir, desenvolvendo-se atitudes e valores que influenciam em suas decisões.

Nesse propósito, as atividades do produto educacional possibilitam às crianças que se envolvam em processos de reflexão e exponham seus pensamentos e compreensões por meio da produção de desenhos, do Varal, como forma de registro e expressão da própria subjetividade também.

Os princípios CTS, como desenvolvimento de valores e a tomada de decisão, Santos e Mortimer (2001) discorrem que estes são de natureza complexa por envolver a subjetividade e a capacidade de julgamento de cada sujeito à luz dos conhecimentos científicos, não implica apenas a capacidade de expressar ideias, argumentar sobre determinada questão, mas a capacidade de avaliar criticamente as opiniões que surgem em debates e saber negociar sentidos na busca de soluções de interesse comum.

Um outro aspecto analisado diz respeito as possibilidades didáticas que as atividades sugeridas no produto educacional oferecem, com base numa **abordagem temática** organizada nos três momentos pedagógicos tendo como referência Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), ao que a professora Rosa avaliou, como: *“Viáveis para o tempo de sala de aula e bem organizadas para auxiliar no planejamento de outros professores, inclusive com propostas de outros temas”*. Isabel enfatizou que *“os 3 MPS devem ser iniciados e fechados numa aula”*. Nazaré avaliou a metodologia proposta como *“boa”* e a professora Ivone considerou que está *“muito bem desenvolvida, coerente com a proposta dos três momentos pedagógicos”*.

A educação CTS diferente do ensino de ciências que tradicionalmente tem se configurado pela transmissão de conhecimentos, pautado numa abordagem conceitual, permite trabalhar a construção de conhecimentos a partir da abordagem de temas, que podem ser desenvolvidos levantando-se diversas questões sociocientíficas para debates e reflexões críticas, que de maneira contextualizada e interdisciplinar, fomentam o desenvolvimento de atitudes e valores vislumbrando-se avanços na compreensão relacionando conhecimentos científicos e tecnológicos bem como seus efeitos na sociedade (Santos, 2007a).

Buscando-se conhecer a abordagem de temas, vale destacar, que na educação freireana os temas problematizam às situações existenciais do educando, desenvolvendo o

processo de humanização entre os sujeitos nas suas relações com o mundo, diferentemente do que se propõe na educação CTS, pois visa desenvolver principalmente habilidades argumentativas, de participação e tomada de decisão, tal compreensão mostra que a identificação de um tema CTS segue critérios que, por vezes, se aproximam da concepção freireana, mas não totalmente (Santos, 2008).

Assim, uma proposta CTS que considere a perspectiva freireana deve refletir junto aos alunos acerca das condições humanas de existência na sociedade fortemente influenciada pela ciência e tecnologia, discutindo-se sobre questões que vão além do uso ou não uso dos aparatos tecnológicos, mas uma educação que busque refletir criticamente e implique mudanças na condição existencial humana, na condição de estar no mundo e agir sobre ele mediante os desafios postos pela ciência e tecnologia (Santos, 2008).

Uma das possibilidades de atuação docente para desenvolver a abordagem de temas é a organização nos três momentos pedagógicos, como propôs-se no produto educacional, considerando-se a sequência deles: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Assim, organizou-se o produto educacional, para que as professoras pudessem ter uma orientação clara e eficiente ao propor a abordagem do tema sobre a higiene pessoal, valorizando-se os conhecimentos que a criança já possui, para então avançar na construção de aprendizagens visando mudanças na formação para a cidadania, com autogestão nas práticas de higiene cotidianas.

Nesta perspectiva, na primeira etapa, ou primeiro momento pedagógico, os estudantes devem ser desafiados a expor seus conhecimentos acerca das questões relacionadas ao tema, a partir de uma mediação problematizadora por parte do professor, os estudantes precisam ser conscientizados quanto à necessidade de aprofundar conhecimentos para melhor compreensão da questão em estudo (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

É importante ressaltar que as questões norteadoras sugeridas no produto educacional, precisam ser desenvolvidas como um convite à reflexão, problematizando-as no sentido de motivar o aluno a levantar hipóteses, construir estratégias de resolução, despertando-se no aluno uma curiosidade epistemológica para conhecer mais sobre o tema ao qual a questão se relaciona (Abreu; Ferreira; Freitas, 2017).

Na segunda etapa, a organização do conhecimento, o professor organiza e explora sistematicamente o estudo de conhecimentos científicos, considerando também os aspectos trabalhados na problematização inicial, para favorecer a melhor compreensão sobre o tema proposto, que por sua vez provocará rupturas entre os conhecimentos prévios do estudante e

os sistematizados, originando novos entendimentos sobre as questões ligadas ao tema. Nesse propósito pode-se recorrer a vários tipos de estratégias.

Na Organização do Conhecimento fazer uso de uma diversidade de estratégias metodológicas, contemplar a construção de conhecimentos para além dos conteúdos conceituais, valorizando os conteúdos procedimentais e atitudinais, considerar atividades que promovam a interação aluno-aluno e aluno-professor e que possibilitem o desenvolvimento da autonomia dos alunos na construção do conhecimento (Abreu; Ferreira; Freitas, 2017, p. 7).

E na terceira etapa, a aplicação do conhecimento, destina-se a aplicação dos conhecimentos, considerando-se as duas etapas anteriores, tendo o professor o papel de desenvolver atividades que desafiem os estudantes a utilizarem os conhecimentos científicos construídos, a partir de situações distintas que se articulam com os contextos vividos por eles (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Vale destacar que o terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, não pode ser confundido com avaliação, pois o ideal é que a avaliação aconteça de maneira processual durante todos os momentos pedagógicos. Assim, as atividades podem favorecer possibilidades de diálogos em debates, construção de carta aberta, estudos de casos entre outras que desenvolvam habilidades de participação, argumentação crítica e tomada de decisão que envolvam o tema proposto (Abreu; Ferreira; Freitas, 2017).

Partindo-se dessas compreensões sobre a abordagem de temas, as atividades lúdicas foram organizadas no Caderno Pedagógico com base nos três momentos pedagógicos, sendo bem avaliadas pelas professoras, que evidenciaram a compreensão sobre tal abordagem e o que se propõe em cada momento de construção das atividades, destacando-se o potencial de tais atividades, para explorar outros temas no ensino de ciências na educação CTS.

De acordo com Costa (2020) desenvolver o ensino de ciências na educação CTS, por meio de temas, com atividades lúdicas é promissor ao atender as demandas de aprendizagem próprias da criança, como também por favorecer a alfabetização científica voltada à formação cidadã. Os princípios CTS como a dialogicidade, problematização, a tomada de decisão, formação de valores e interdisciplinaridade podem ser desenvolvidos na abordagem de temas de relevância social de maneira prática, nas vivências lúdicas com estímulos à participação ativa das crianças na construção de conhecimentos científicos.

Nesse sentido, observou-se um aspecto fundamental na avaliação das professoras sobre o produto educacional, que diz respeito a sua *aplicabilidade*, o que se considera um fator muito importante, pois contempla aos objetivos desta pesquisa, que o Caderno Pedagógico seja utilizado na prática pelos professores e promova reflexões, que implique mudanças no ensino de ciências. Destacam-se as falas das professoras:

Maria: “O produto demonstra ser uma ferramenta de suma importância para auxiliar outros professores a trabalharem a temática abordada ao possibilitar compreensão teórica sobre o assunto e propondo a aplicação de atividades criativas e construtivas de conhecimentos”.

Rosa: “Os textos são claros e bem resumidos, facilitando a leitura, tendo informações chaves bem destacadas. Além disso, as etapas de desenvolvimento do produto e as sequências didáticas são bem explicadas, mostrando recursos; fontes de pesquisa e organização. O que facilita a utilização do material por outros professores”.

Araci: “A proposta metodológica de ensino é apresentada no Caderno Pedagógico de forma clara”.

É possível compreender-se que o Caderno Pedagógico se constitui como uma possibilidade de romper com o ensino de ciências que tradicionalmente tem-se observado nas escolas, marcado por uma abordagem conceitual, descontextualizado das vivências do aluno, que reforça a manutenção de uma concepção “bancária” de educação, como explica Freire (2014), que enche os educandos de falso saber, com conteúdo imposto, sem valorizar os conhecimentos que eles já possuem.

Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) discorrem que uma educação com orientações CTS precisa se desenvolver atividades contextualizadas que oportunizem às crianças e jovens a construção de saberes que sejam úteis e funcionais, conhecimentos científicos que os auxiliem em diferentes situações do cotidiano.

O registro da professora Maria demonstrou que houve um bom entendimento sobre as propostas didáticas apresentadas no Caderno Pedagógico, para desenvolver a educação CTS, ao destacar que o produto é “*de suma importância para auxiliar outros professores*”, “*possibilita compreensão teórica*” e ao avaliar as atividades como “*criativas e construtivas de conhecimentos*”.

Lorenzetti (2021) enfatiza a importância de se propor um ensino de Ciências com atividades que convidam e motivam aos alunos a aprender ciências, de forma ativa. Nesse sentido, as atividades precisam possibilitar oportunidades à compreensão, a partir de discussões sobre assuntos que envolvam a ciência e a tecnologia, instrumentalizando-os com a construção de conhecimentos científicos, que sejam traduzidos ao seu vocabulário particular, incorporando-se à sua linguagem, para que os utilize em suas vivências cotidianas. Desse modo, não seriam meros expectadores, receptores de conhecimento prontos, apresentados de maneira descontextualizada, passando a compreender os fenômenos na sua totalidade tecendo articulações com outros conhecimentos e fatos.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) explicam que a busca por referências e materiais didáticos precisa ser permanente na prática do professor, pois quanto maior for seu acesso a alternativas de materiais, maior será a possibilidade de selecionar os mais adequados às necessidades de seus alunos, fazendo as escolhas e adaptações quando necessário.

Nesse sentido, a professora Rosa destacou a boa qualidade do produto educacional e identificou um aspecto muito interessante nele, “fontes de pesquisa e organização”, que *“facilita a utilização do material por outros professores”*, ela afirma que as propostas de atividades estão bem explicadas. Assim, compreende-se o Caderno Pedagógico como um produto educacional dinâmico, que não se esgota em si mesmo, pois reúne na sua organização elementos gráficos e teóricos que possibilitam diferentes reflexões e práticas docentes para um ensino de ciências pautado da educação CTS. Desse modo, identifica-se que o potencial do produto educacional, correspondendo aos objetivos traçados para esta pesquisa, que vislumbra contribuir com a alfabetização científica e tecnológica de crianças desde o início da escolarização, como se apresenta na categoria a seguir.

5. 2 Contribuições da ludicidade aliada à educação CTS à construção da alfabetização científica e tecnológica.

As análises desta categoria foram construídas considerando as seguintes unidades como mostra o quadro abaixo.

Quadro 2 - Organização das análises- Categoria II

Categoria	Unidades de análises
Contribuições da ludicidade aliada à educação CTS à construção da alfabetização científica e tecnológica	Abordagem teóricas fomentadas no Caderno Pedagógico;
	Associação entre ludicidade e educação CTS;
	Relevância do tema proposto
	Potencial à Alfabetização Científica e Tecnológica-ACT

Fonte: A autora (2022)

Nesta categoria buscou-se analisar a partir do corpus da pesquisa, quais os aspectos observados pelas professoras que permitem visualizar as possíveis contribuições da ludicidade aliadas à educação CTS à construção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) das

crianças, com foco no 1º ano do Ensino Fundamental. Nesse sentido, evidenciam-se as falas abaixo sobre *as abordagens teóricas fomentadas no Caderno Educacional*:

Araci: “O produto enfatiza uma relevância pedagógica, pois contribui com os educadores a fomentar o lúdico atrelado a abordagem de educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade”.

Isabel: “As relações teóricas feitas na apresentação do produto estão bem construídas. Para melhorar, sugiro trazer referências mais recentes sobre a educação CTS e a alfabetização científica”.

Nazaré: “Boa”.

Ivone: “Avalio a abordagem teórica do conteúdo do produto, muito boa e clara”.

Observou-se uma avaliação “*muito boa*” sobre as abordagens teóricas apresentadas, enfatizando-se sua “*relevância pedagógica*”, embora Isabel aconselhe utilizar referências mais atuais sobre “*CTS e a alfabetização científica*”, o que buscou-se atender para ampliar o potencial reflexivo do produto educacional.

Vive-se num mundo cada vez mais influenciado pela ciência e pela tecnologia, de modo que se faz necessário desenvolver um ensino de ciências, que favoreça ao aluno refletir e compreender como a ciência e a tecnologia impactam suas vivências em sociedade (Silva; Gastal, 2019). Para Auler (2011) é fundamental ter-se a compreensão crítica sobre as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, visto que a dinâmica social contemporânea está permeada pelos avanços científicos e tecnológicos.

Nesse sentido, vários estudiosos da área apontam à necessidade de uma alfabetização científica e tecnológica como aspecto fundamental à educação, formar cidadãos aptos à participação social, a tomada fundamentada de decisões no tocante das questões que envolvem a ciência e a tecnologia na sociedade (Cachapuz *et al.*, 2011). A partir dessa compreensão tem-se o ensino de ciências como um importante elemento formador de cidadania, que direciona para práticas sociais pautadas no conhecimento científico (Silva; Gastal, 2019).

Nessa perspectiva, buscou-se organizar no Caderno pedagógico possibilidades ao ensino de ciências aliando atividades lúdicas à educação CTS, por meio de temas, para favorecer a construção da alfabetização científica e tecnológica, de modo a oportunizar às crianças formação ao exercício da cidadania, para melhor compreensão e participação em sociedade. Nesse propósito, a falas das professoras revelam esse potencial pedagógico, pois o “*produto enfatiza uma relevância pedagógica*” ao favorecer aos educadores referenciais

teórico de maneira clara, orientações para construções da ACT a partir do “*lúdico atrelado a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade*”. Para Milare e Richetti (2021):

É por meio da Alfabetização Científica que as pessoas se tornam capazes de utilizar os conhecimentos científicos e tecnológicos e o movimento CTS oferece subsídios para uma reconfiguração curricular que aproxime a Ciência da vida dos estudantes, reavaliando a natureza das Ciências e considerando os aspectos sociais (Milare; RichettiI, 2021).

Então, entende-se nesta pesquisa a importância de se oportunizar ao aluno a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, de inseri-lo num processo de ACT, assim como também uma formação cidadã que desenvolva habilidades para interpretar e aplicar tais conhecimentos em situações reais do cotidiano.

A partir dessa compreensão, analisou-se o potencial que **a associação entre ludicidade e educação CTS** representam ao ensino de ciências, como verifica-se no exposto a seguir:

Maria: “As autoras conseguiram apresentar a abordagem de forma coerente e bem fundamentada, ressaltando e dando evidências da importância em se considerar as atividades lúdicas para o processo de desenvolvimento e aprendizagem das crianças, e também como facilitadoras do processo de transmissão de conhecimento como ferramentas pedagógicas”.

Rosa: “Contribuem para a potencialização do ensino em CTS, principalmente a partir da contextualização de problemas. Além disso, permite ao professor ou professora a possibilidade de criação de novos recursos”.

Araci: “Avalio que a associação entre ludicidade e abordagem educacional CTS é de extrema importância, pois não podemos fragmentar os conceitos, mas sim, favorecer aos educandos formas outras de abordagens, de conhecimento”.

Isabel: “Achei interessante, porém, gostaria de ver o CTS mais presente nas atividades[...] também gostaria de ver a tecnologia, por exemplo, discutindo com as crianças sobre a produção e a importância da utilização de sabão e do álcool 70”.

Nazaré: “Excelente”.

Ivone: “A ludicidade é muito clara no trabalho e a associação dela com a abordagem CTS foi muito bem explorada. São várias propostas possíveis de serem aplicadas e bem desenvolvidas em sala de aula”.

A reflexão que se fez a partir da proposição de aliar atividades lúdicas à educação CTS, para favorecer o processo de ACT, mostra-se como um caminho bastante promissor ao ensino de ciências, pois como avaliado pelas professoras sobre essa associação, a partir da forma como as bases teóricas foram construídas no Caderno Pedagógico permitiu-se compreender entre outros aspectos que as atividades lúdicas “*contribuem para a potencialização do ensino em CTS*”, caracterizando-se como um ensino contextualizado, que

diferencia-se de uma perspectiva apenas conceitual ao “favorecer aos educandos formas outras de abordagens, de conhecimento”, permitindo “ao professor a possibilidade de criação de novos recursos”, para transformar as aulas de ciências em momentos construtivos e mais prazerosos.

A maneira como as atividades foram organizadas oferecem várias possibilidades para se explorar o tema e as questões a ele relacionadas, com diálogos e reflexões contextualizando-se tais questões, fazendo a criança pensar, criar estratégias e soluções aos problemas suscitados, como também favorece a criação de diferentes recursos, para criar aulas dinâmicas, lúdicas e criativas para fomentar o ensino de ciências na educação CTS, tendo em vista a ACT.

Nesse sentido, evidenciou-se também o potencial educacional das “atividades lúdicas para o processo de desenvolvimento e aprendizagem das crianças” no ensino de ciências. Segundo Cunha (2018) é necessário se expandir as reflexões de base epistemológicas dos professores sobre as possibilidades didáticas envolvendo o lúdico, a ciência, a tecnologia, a sociedade e suas inter-relações, inclusive na formação inicial docente nas universidades, pois as partir de experiências didáticas realizadas, afirma que associação entre a educação CTS e o lúdico permite uma pluralidade didática, o desenvolvimento de um aluno ativo, investigador e crítico, que rompe com a figura passiva de um mero receptor de conhecimentos.

Observou-se na fala da professora Maria que ainda é recorrente a concepção de um ensino por transmissão, o que não procede com as intenções das propostas do Caderno Pedagógico, que segue entre outros princípios da educação CTS, práticas dialógicas, problematizadoras, interdisciplinares e contextualizadas como anteriormente fora discutido, no capítulo sobre CTS e como se tem refletido neste capítulo também. Em muitas práticas no ensino de ciências o princípio da contextualização é confundido à simples menção de situações do cotidiano, sem envolver os alunos em processos reflexivos considerando-se a dimensão social que as questões se relacionam, persistindo-se num ensino tradicional, pautado na transmissão e abstração de conceitos (Santos, 2007a).

Costa e Almeida (2020) discorrem que o ensino de ciências na educação CTS precisa discutir a inter-relação entre esses aspectos, refletindo-se amplamente a partir do contexto real, pois nessa perspectiva de ensino não se pode conceber a ciência como elemento incontestável, a tecnologia somente como um artefato técnico e a sociedade caracterizada por uma submissão à estas forças e sem poder de decisão sobre elas.

A associação das atividades lúdicas com a educação CTS proposta permite ao professor (a) fazer diferentes abordagens de temas e questões no ensino de ciências,

explorando várias dimensões da inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade, como a professora Ivone identificou no Caderno Pedagógico que há “*várias propostas possíveis de serem aplicadas e bem desenvolvidas em sala de aula*”. Costa (2020) identificou a partir de recente pesquisa, que a associação entre ludicidade e a educação CTS permitem articular várias possibilidades à aprendizagem no ensino de ciências às crianças.

De acordo com Costa e Almeida (2020) desenvolver o ensino de ciências aliando atividades lúdicas à educação CTS, exige um bom planejamento, por parte do professor, com objetivos claros e estratégias que permitam explorar conjuntamente tanto a função lúdica como as educativas das atividades. Com as atividades lúdicas aliadas à educação CTS potencializa-se um ensino de ciências que desperte no público infantil a criticidade, a criatividade, a imaginação, a observação e a participação ativa na construção de conhecimentos.

Assim, foi possível verificar-se o potencial formativo que a ludicidade e a educação CTS representa tanto aos professores como aos alunos, por favorecerem os processos reflexivos favoráveis à compreensão das demandas do mundo, cada vez mais influenciado pela ciência e tecnologia (Raiol; Almeida, 2021).

Ressalta-se, que embora no Caderno Pedagógico as propostas não tenham sido planejadas para uma turma especificamente, foram pensadas e organizadas a partir de pesquisas e também considerando as experiências da prática docente da primeira autora, para propor diferentes possibilidades didáticas ao ensino de ciências. Ainda assim, corrobora-se com Bonfim e Guimarães (2015) que é fundamental ao professor planejar suas ações didáticas, as propostas de atividades considerando a faixa etária de seus alunos, favorecendo às crianças diversas vivências com o ensino de ciências, que as levem a conhecer a sociedade na qual estão inseridas, desenvolvendo a criticidade diante das questões da vida social, relacionando conhecimentos científicos e tecnológicos.

Nesse sentido, *o tema proposto*, bem como as questões norteadoras fomentadas no produto educacional surgiram a partir da necessidade de se refletir acerca da manutenção da saúde e prevenção à doenças por microorganismos, a exemplo da pandemia de COVID-19, que evidenciou os cuidados com a higiene do corpo como primordiais ao enfrentamento dos problemas que foram desencadeados, havendo a urgência de discuti-las no ensino de ciências por se tratarem de situações com grande relevância social, que também implicaram desdobramentos econômicos e políticos. Assim como a professora Rosa avaliou: “*Os temas apresentados são atuais e de grande relevância no ensino*”. Araci enfatizou que: “*As questões mostradas no Caderno Pedagógico são assuntos relevantes e atuais que precisam*

ser discutidos". E Isabel avaliou as questões norteadoras como "*boas*" para marcar a educação CTS no produto.

Ao se pensar na educação CTS, para o processo ACT a partir de temas com relevância social, no caso a higiene pessoal, compreende-se a importância de se refletir valores e atitudes numa perspectiva mais humanista, para o desenvolvimento de tomada de decisão em ações responsáveis na sociedade, fomentando o exercício da cidadania. Santos (2008) chama atenção a diferença em explorar temáticas sociais envolvendo ciência e tecnologia, para uma formação cidadã, em oposição às práticas que apenas produzem a manutenção do *status quo* em defender a ACT a fim de formar uma população com habilidades ao consumo dos aparatos resultantes do avanço científico e tecnológico, alimentando-se um modelo consumista de desenvolvimento econômico, caracterizando um ensino alienante e determinista.

Nesse sentido, considera-se nesta pesquisa primordial se desenvolver um ensino problematizador com as crianças, refletindo acerca de temas e questões que estejam relacionadas aos seus contextos de vida, para que sejam despertados interesses em buscar compreensões e possíveis soluções às questões a partir de conhecimentos científicos e tecnológicos. Santos (2008) defende o ensino por temas tecendo aproximações com as propostas de educação humanística freireana, que incorpora questões relativas às vivências do aluno sobre sua situação de existência, com reflexões que relacionam os aspectos sociais, econômicos, políticos entre outros.

Ao que se refere à temática trabalhada no Caderno Pedagógico avaliou-se como de grande interesse pelas professoras, por atender demandas "*importantes*" e "*atuais*" precisam ser abordadas também com o público infantil. Como examina-se no exposto a seguir.

Maria: "O tema abordado é sempre atual e necessário para o aprendizado infantil. O importante deste produto é que ele traz em si atualizações importantes sobre problemas relacionados à atualidade, importante de ser discutido com as crianças".

Rosa: "Muito pertinente, principalmente por atender a demandas atuais na educação científica, a exemplo da importância contaminação pela COVID-19 e formas de combate e prevenção a doença".

Araci: "O produto e a temática proposta no Caderno Pedagógico são relevantes e atuais".

Isabel: "Excelente".

Nazaré: "Boa".

Ivone: "Temática relevante, importante e com tema atual".

Segundo Costa (2020) ao propor às crianças atividades lúdicas que problematizam questões do cotidiano, que possibilitam uma melhor observação do meio em que vivem, o ensino de ciências permite o exercício de participação, em que o aluno é levado a manifestar sua opinião em debates e reflexões, defendendo suas ideias sobre a questão em estudo, buscando possíveis soluções que impliquem melhorias à existência em sociedade.

Então, o Caderno pedagógico proposto permite a problematização de questões relacionados à atualidade “*importante de ser discutido com as crianças*”, como “*formas de combate e prevenção às doenças*”, mas também refletir sobre aspectos sociais, políticos e econômicos entre outros. Destacando-se sobre tudo, a importância da ciência e da tecnologia na sociedade, a responsabilidade social de cada cidadão nos cuidados com a higiene pessoal e outros aspectos que caracterizam um ensino de ciências na educação CTS, para desenvolver o processo de ACT com as crianças.

Ao analisar as possibilidades que o Caderno Pedagógico oferece ao ensino de ciências, para ***o fomento de alfabetização científica e tecnológica com crianças***, verificou-se a potencialidade que este produto pode alcançar nessa perspectiva, como mostram as respostas registradas pelas professoras.

Maria: “O produto tem potencial para se tornar um recurso relevante que auxilie outros professores. É importante ressaltar que o produto não é uma receita, mas que a partir dele, pode-se desenvolver outras ideias para trabalhar o tema com as crianças”.

Rosa: “Apresenta grande contribuição tendo em vista a educação científica”.

Araci: “O Caderno Pedagógico aborda uma discussão relevante de assuntos atuais que precisam ser dialogados pela sociedade e pelos espaços de educação”.

Isabel: “Tem um excelente potencial”.

Nazaré: “Excelente”.

Ivone: “É um caderno com grande potencial de fomento da alfabetização científica e tecnológica”.

É possível se observar a partir do exposto que as professoras avaliaram o caderno Pedagógico com “um excelente potencial” para desenvolver a ACT do público infantil. Um aspecto muito importante destacado pela professora Maria é que “*o produto não é uma receita*”, mas um referencial aos professores, para que possam fomentar práticas diferenciadas no ensino de ciências, desenvolvendo-se outras ideias para trabalhar a abordagem de temas com as crianças.

Ao se analisar a percepção dos professores em relação ao produto educacional, evidencia-se a necessidade de se realizar na prática docente movimentos reflexivos no sentido de conhecer sobre ACT, em que perspectivas se pode assumi-la, para propor ações didáticas que realmente favoreçam a compreensão das inter-relações entre ciência e tecnologias na sociedade para contribuir com formação voltada à cidadania.

Muitos são os estudos sobre o ensino de ciências que destacam a necessidade em se desenvolver o processo de ACT, direcionando-se este propósito como finalidade para uma formação pautada em conhecimentos científicos e tecnológicos como componentes essenciais à vida em sociedade (Cachapuz *et al.*, 2011). A complexidade de tal processo permite diferentes compreensões ao que Milaré e Richetti (2021) discorrem:

Alfabetizar científica e tecnologicamente implica em um processo de conscientização no uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos, associados a outros tipos de conhecimento e aspectos, que podem transformar as pessoas e, conseqüentemente, interferir nos contextos sociais, políticos e econômicos (Milaré; Richetti, 2021, p. 37).

Assim, entende-se, que a medida que o sujeito vai construindo conhecimentos de natureza científica e tecnológica, associando estes aos demais conhecimentos resultantes de sua cultura, mais avança em seu processo de ACT e compreende como sua vida e suas relações em sociedade são afetadas pela ciência e tecnologia.

Santos (2007b) defende uma ACT crítica, que implica a formação para a cidadania, na qual uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente desenvolva conhecimentos, e habilidades intelectuais para examinar e questionar situações de importância sociotecnológicas, utilizando-se de tais conhecimentos para práticas sociais conscientes e responsáveis.

Auler e Delizoicov (2001) discutem ACT sob as perspectivas reducionista e ampliada. Em que a visão reducionista consiste na manutenção de mitos como a superioridade científica, o caráter salvacionista da ciência e o determinismo tecnológico, enquanto na visão ampliada busca-se uma ACT crítica, que problematize questões relacionadas à ciência e à tecnologia na sociedade e combatam os mitos que caracterizam a tecnocracia.

Chassot (2018) entende a ciência como um construtor humano, logo, mutável e falível, uma linguagem facilitadora para compreender o mundo cada vez mais influenciado pela ciência e a tecnologia. Destaca a necessidade da alfabetização científica e o combate ao “*cientificismo*”, que ainda predomina nas aulas de ciências.

Lorenzetti (2021) enfatiza que ACT se constitui como meta da educação em ciências, sendo necessário promover ações didáticas para sua ampliação, assim como, criar critérios de

avaliação que identifiquem como está sendo construída. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001) a ACT é um processo em construção permanente, uma atividade vitalícia, que pode ser promovida tanto no espaço escolar como em outros espaços não formais de educação e pelas mais diferentes vivências do educando com o meio físico e social.

A propósito, são muitas as possibilidades para se compreender ACT e sobre esse processo Lorenzetti (2021) chama atenção as proposições de Shen (1975), Bybee (1995, 1997) Bocheco (2011), os indicadores de AC utilizados por Sasseron (2008), Pizzaro (2014), Cerati (2014), entre outros, como referenciais importantes para analisar como o processo de ACT pode ser construído, bem como, podem basear critérios para avaliar essa construção (Lorenzetti, 2021).

Sobre tais referenciais chama-se atenção as propostas por Shen (1975), que descreve três categorias para se desenvolver a AC, as quais classificam-se em “prática”, “cívica” e “cultural”. A dimensão prática, se refere ao acesso e utilização de conhecimentos científicos a tornar o indivíduo apto a resolver, de maneira imediata, problemas básicos do dia a dia, já a cívica relaciona-se ao que o indivíduo faz com tais conhecimentos, que podem ser ampliados ao exercício da cidadania, e a dimensão cultural que é motivada pelo desejo de conhecer, aprofundar os conhecimentos em ciências e seus problemas para tomar decisões mais bem fundamentadas (Lorenzetti, 2021).

Assim, a promoção da ACT relaciona-se à tomada de decisão, em que se supõe, um sujeito mais bem instrumentalizado com conhecimentos científicos, seja capaz de fazer as melhores escolhas em suas vivências diárias, pois ao desenvolver uma ACT potencializa-se a capacidade de tomar decisões mais racionais, identificando, compreendendo e agindo para transformar a sociedade (LorenzettiI, 2021).

Nesse sentido, as proposições didáticas do Caderno Pedagógico foram constituídas considerando muitos desses referenciais, compreendendo ACT como um propósito do ensino de ciências, que habilita ao pensar crítico, que relacionam entre outros conhecimentos, os de natureza científica e tecnológica como uma necessidade à vida em sociedade, para promover a autonomia, a participação, a tomada de decisão como exercícios democráticos.

CONSIDERAÇÕES

Vislumbrou-se com esta pesquisa problematizar questões acerca do ensino de ciências, com foco especial ao público infantil, pois corroborou-se com vários estudos (Cachapuz, 2011; Chassot, 2018; Lorenzetti, 2021; Santos, 2007a) sobre a necessária renovação nessa área de ensino, no sentido de que todos possam ter acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem numa melhor compreensão sobre o mundo, utilizando-se de tais saberes para fazer escolhas, tomar decisões fundamentadas no dia a dia em sociedade.

Ao se chegar nessa fase de conclusão da pesquisa, faz-se necessário o resgate de situações vivenciadas e fatos que de alguma maneira influenciaram sua construção. Os estudos propriamente a respeito da pesquisa iniciaram-se em janeiro de 2020, com o levantamento bibliográfico sobre as publicações científicas já realizadas acerca do título em questão, para se conhecer e refletir acerca dos debates e proposições que se faziam sobre o ensino de ciências.

Em março de 2020, com o surgimento do novo coronavírus e a pandemia de COVID-19, viveu-se momentos de dúvidas e incertezas quanto à realização da pesquisa considerando-se as medidas de saúde que foram orientadas pelos órgãos de gerência da saúde pública e outras instituições de referência no Brasil e no mundo. Foram tempos bem difíceis que se sucederam e geraram um misto de sentimentos, por vezes chocantes e paralisantes, nesse contexto, a pandemia já não era mais só uma questão de saúde, mas política, econômica, ética, moral, entre outras, que desencadearam nas pessoas muitas outras doenças no corpo, na mente e no espírito. Muitas incertezas, medo do (des) conhecido e a maneira como todas as situações estavam sendo conduzidas, e ainda estão, para superação de tanto sofrimento e dor!

Após esse longo período, foi possível se sentir mais forte e esperar em tempos melhores, muito graças à ciência e à tecnologia, ao trabalho dos cientistas, profissionais de saúde e muitos outros profissionais que dedicaram esforços para resolver as situações geradas pela pandemia. Vive-se um momento histórico! Momentos reflexivos! Verificou-se que conhecimento científico e tecnológico precisa estar ao alcance de todos, para a tomada de decisão fundamentada que resultem em mudanças significativas na existência em sociedade.

Ao retomar-se a pesquisa, precisou-se refazer os caminhos metodológicos que seriam realizados. A pesquisa havia sido planejada como qualitativa, do tipo intervenção pedagógica, em que as atividades lúdicas na educação CTS seriam desenvolvidas pela autora, junto às crianças de uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública da Rede Estadual de Educação de Belém- Pará. No entanto, na impossibilidade das aulas presenciais

nas escolas, precisou-se mudar tal metodologia, optando-se pela pesquisa qualitativa do tipo participante, com base em Brandão (2006).

Tal fato demandou tempo para estudo teórico e o replanejar das ações metodológicas da pesquisa, traçando-se novos objetivos, outros instrumentos para coleta e a análise dos dados, bem como, implicou o repensar na construção do produto educacional da pesquisa. Caminhos metodológicos refeitos! Procedeu-se com o estudo para elaboração do Caderno Pedagógico, o produto desta pesquisa.

Ressaltando-se que o referido Caderno Pedagógico foi o primeiro construído pela autora na versão e-book, eis que precisou-se de maior tempo, pesquisa e dedicação nesse processo de construção, resultando numa produção “à muitas mãos”, no sentido de buscar com os pares orientações à sua efetiva consolidação e avaliação didática, para que realmente se chegasse a um bom resultado, refletindo-se na criação de um produto educacional com potencial pedagógico e reflexivo, capaz de embasar mudanças práticas reais no ensino de ciências para o público infantil.

Assim, avaliou-se que a questão principal da pesquisa foi respondida, bem como os objetivos da pesquisa foram alcançados, pois observou-se nas falas registradas pelas professoras sobre o Caderno Pedagógico, que as propostas didáticas e pedagógicas do produto educacional foram bem avaliadas, devido a clareza na sua apresentação, à articulação teórica das abordagens foram compreendidas, por apresentar elementos estéticos atraentes, que facilitaram a leitura dos textos. Observou-se o potencial do produto educacional em contemplar os princípios da educação CTS como a dialogicidade, problematização, o desenvolvimento de atitudes e valores, tomada de decisão, participação e a abordagem de diferentes temas no ensino de ciências.

Verificou-se o potencial educativo que a associação entre a ludicidade e a educação CTS pode assumir no ensino de ciências para as crianças, para a construção da ACT com vista à formação cidadã. Assim como também, evidenciou-se a necessidade de ampliar-se os debates acerca das concepções epistemológicas na formação de professores, sobre a inter-relação entre a ludicidade, ciências, tecnologia e sociedade, para que outras perspectivas de ensino de ciências sejam assumidas, rompendo-se com práticas tradicionais, que mantêm o aluno numa posição de passividade, como numa educação bancária, apenas sendo um receptor de conhecimentos prontos, tomados como verdades absolutas, inquestionáveis, que perpetuam uma cultura do silêncio na educação, que aliena e mantém o aluno oprimido, calado, como um ser inferior que não sabe.

As análises da pesquisa revelaram a necessidade de ampliar-se os estudos direcionados ao ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, à construção de propostas pedagógicas que despertem maior interesse do aluno em aprender sobre ciência, tecnologia e suas relações em sociedade, e que supere o ensino marcado pela transmissão de conhecimentos, dando-se espaços a práticas contextualizadas, dialógicas e interdisciplinares como a educação CTS.

Avaliou-se a relevância desta pesquisa ao ensino de ciências direcionado ao público infantil, visto que ainda é baixo o número de pesquisas com o olhar nesse foco, fato evidenciado na fase inicial da pesquisa, no estudo bibliográfico, mas também, por apresentar caminhos possíveis ao ensino de ciências, vislumbrando-se ACT, como um processo que precisa ser iniciado desde cedo na infância, a se desenvolver por toda a vida. Nesse propósito, a pesquisa, por meio do produto educacional apresenta atividades que podem fomentar a construção ativa de conhecimentos científicos e tecnológicos, que promovam maior participação social, contribuindo na tomada decisão, ações que caracterizam participação na construção da democracia, para transformar o mundo e a realidade existencial de cada indivíduo.

Este estudo assume um valor formativo quanto à prática docente, por favorecer reflexões sobre à própria prática docente no que tange as formas de conceber o ensino de ciências, oferecendo novas lentes teóricas a partir da ludicidade e da educação CTS, bem como a importância de se desenvolver um ensino voltado a ACT, tão importante no contexto que se vive, para explorar diferentes dimensões da educação em ciências, seja política, econômica, ética, entre outras à cumprir a função social que a escola representa.

Vale ressaltar a importância da participação das professoras para a realização da pesquisa, pois são profissionais sérias e comprometidas, que estão no chão da escola no dia a dia enfrentando dificuldades de diferentes ordens, para trabalhar o ensino de ciências, e muitas vezes, não têm qualquer apoio pedagógico, para realizar suas aulas, mas acreditam na importância de desenvolverem boas práticas docentes, por isso buscam avançar na formação acadêmica, desenvolvendo estudos para maior conhecimento e profissionalização na área.

A pesquisa mostrou como as professoras anseiam por referenciais práticos, que conduzam à renovação no ensino de ciências, quando demonstraram o compromisso com a pesquisa em reunir reflexões acerca do Caderno Pedagógico, discorrendo sobre a relevância deste produto por tratar questões atuais, contextualizadas com a realidade. As professoras conseguiram perceber as ricas possibilidades que a associação entre a ludicidade e a educação

CTS podem favorecer à construção de ACT, à formação cidadã, com a participação ativa da criança nestes processos.

Verificou-se com esta pesquisa que por meio da ludicidade é possível propor práticas mais interessantes às crianças, pois ela permite trabalhar com linguagens que fazem parte do universo infantil. Ao aliar ludicidade à educação CTS, se potencializa um ensino de ciências que rompe com a manutenção de práticas docentes bancárias, que tratam os conhecimentos como inquestionáveis, que só precisam ser repassados aos alunos, sem qualquer contestação ou reflexão.

A educação CTS representa um grande avanço no ensino de ciências em direção à formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis, possibilitando a construção de ACT, com o fomento de conhecimentos de diferente natureza que auxiliem a fazer escolhas, tomar atitudes e decisões, exercer maior participação e contribuir com a manutenção da democracia.

Assim, esta pesquisa oferece possibilidades e desdobramentos promissores à educação em ciências que contemplam o público infantil. A associação da ludicidade com a educação CTS pode ser fomentada em oficinas com professores que trabalham com os anos iniciais do Ensino Fundamental, propondo-se a construção de jogos e materiais lúdicos que possam ser utilizados no ensino de ciências com esse viés.

Ampliar as possibilidades dessa associação, realizando as intervenções pedagógicas por meio das atividades sugeridas no produto educacional da pesquisa, com crianças em espaços não formais, como bosques, parques ambientais para trabalhar também a educação ambiental, tão necessária e importante. Originando-se novas produções científicas, para publicações em periódicos e eventos da área, como forma de expandir a própria pesquisa e propagar maior conhecimento que auxiliem aos profissionais que atuam com o ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

ABEGG, I.; FILHO, J. P. A.; BASTOS, F. P. Ciência e Tecnologia nas séries iniciais do Ensino Fundamental: das políticas públicas a investigação-ação nas aulas de ciências. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV. Anais [...]* Bauru, 2003.

ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. DA S. Os três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI. Anais [...]* Florianópolis, 2017.

ABREU, W. F.; OLIVEIRA, D. B.; LEITÃO, W. M. **Brincadeiras e brinquedos cantados: elementos imprescindíveis na educação de crianças.** 2ª ed. Belém: GEPEIF-UFPA, 2013.

ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva.** 5 ed. São Paulo: Cortez, 2007. (coleção Questões da Nossa Época; v.104).

ALARCÃO, Isabel. (org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão.** Editora Porto. Porto, Portugal, 1996.

AIKENHEAD, G. S. **What is STS scienciteaching?** 1994. Disponível em: <http://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/sts05.htm>. Acesso em 20 mar. 2019.

AIKENHEAD, G. S. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química.** V. 16, n. 2, p. 114-124, abr. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.2.66121>. Acesso em: 20 mar. 2019.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**, v.1, n. esp., nov. 2007.

AULER, D. Novos Caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. *In: SANTOS, W. P.; AULER, D. (Org.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.* Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

BAZZO, W. A. Quase três décadas de CTS no Brasil! Sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p 50-68, mai./ago. 2018.

BONFIM, H.C.C., GUIMARÃES, O.M. A Abordagem CTS no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Um caminho para a cidadania. *In: Congresso Nacional de Educação, XII, 2015, Paraná. Anais [...]* Paraná, 2015.

BORGES, R. M. R. **Em debate: científicidade e educação em ciências.** 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

BORGES, R. M. R. Iniciação científica nas séries iniciais. *In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (Org.). Quanta Ciência há no Ensino de Ciências.* São Paulo: EdUFSCar, 2019a.

BORGES, R. M. R. O livro didático e a abordagem CTS. *In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (Org.). Quanta Ciência há no Ensino de Ciências.* São Paulo: EdUFSCar, 2019b.

BRAGA, T. N.R. et al. Metodologia de aplicação dos brinquedos cantados: uma prática pedagógica e lúdica na educação infantil. **Brasilian Journal of Development**. Curitiba, v.6, n. 8, p. 57983-57997, 2020.

BRANDÃO, C. R. A pesquisa participante e a participação da pesquisa: Um olhar entre tempos e espaços a partir da América latina. In: BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. (org.). **Pesquisa Participante: A Partilha do Saber**. Aparecida - SP: Ideias & Letras, 2006.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, DF: MEC, 2017.

BROUGÈRE, G. A criança e a cultura lúdica. In: KISHIMOTO, T. (org.). **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Cap.1. p. 19-32.

CACHAPUZ, A. et al. (org.). **A necessária renovação no ensino de ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A., PRAIA, J. F. e, JORGE, M. P. **Ciência, educação em ciências e ensino de ciências**. (Temas de investigação: 26) 1. ed. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 18, 1998.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8 ed. Ijuí: Unijuí, 2018.

COSTA, E. G. **Ensino de Ciências na Educação Infantil: Uma proposta lúdica na Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

COSTA, E. G.; ALMEIDA, A. C. P. C. **Ensino de Ciências na Educação Infantil em uma Abordagem CTS: Possibilidades lúdicas para uma formação cidadã**, 2020. Disponível no portal eduCAPES: <https://educapes.capes.gov.br>

COX, M. **Desenho da criança**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CUNHA, A. L. R. S. Ludicidade e CTS no ensino de biologia: “jogo” de articulações com interface teórico-prática. In: GORDO, M. E. S. C.; SILVA, V. V. A.; GODIM, S. T. (Org.). **Práticas pedagógicas, currículo e inclusão II**. Belém: Paka-Tatu, 2018b. (Cadernos de ensino, pesquisa e extensão, v. 3)

DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57 – 67, mai./ago., 2013. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em 3 set. 2019.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. Ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação: O caminho de tijolos amarelos do aprendizado-6.** Ed.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

DOMICIANO, T. D. **Enfoque CTS no curso de licenciatura em ciências da UFPR litoral.** 2019. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em ciências e matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

DUSO, L.; BORGES, R. M. R. Projetos integrados em sala de aula: ressignificação do processo de aprendizagem por meio de uma abordagem CTS. *In* Wildson, L. P. S. e Auler, D.(orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

ESTEBAN, M. T. e ZACCUR. **Professora-pesquisadora: uma práxis em construção.** Rio de Janeiro: DPeA, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 57ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996 (coleção leitura).

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura.** 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. *In*: KISHIMOTO, T, M. (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 11. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EDUSP, 1987 apud SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia- Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.2, p. 110-132, jul. /dez. 2002.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EDUSP, 1987 apud SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, v.1, número especial, novembro de 2007.

LEPORO, N; DOMINGUEZ, C.R. Rodas de Ciências na Educação infantil: as negociações de sentidos. *In*: Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências, VII, 2009. Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2009.

LIMA, J. M. M; JUNIOR, A. L. Estudos do processo de elaboração de uma unidade didática sobre poluição. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX. **Anais [...]** Águas de Lindóia, 2013.

LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica e Tecnológica: Pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. *In*: MILARÉ, T. [et al.]. **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências: Fundamentos e Práticas-1.** Ed.-São Paulo: Livraria da Física, 2021.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jan./jun. 2001.

MAESTRELLI, S. G. **A Abordagem CTSA nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para o exercício da cidadania**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

MAESTRELLI, S. G.; LORENZETTI, L. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. **Amazônia: revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 13, n. 26, p. 05-21, jan./jan. 2017.

MAGNO, C. M. V.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação Básica de Ribeirinhos na Amazônia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. **Anais [...]** Águas de Lindóia, 2015.

GEHLEN, S. T., MALDANER, O.A., DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos e etapas da Situação de Estudo: Complementariedades e Contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, v.18, n. 1, p. 1-22, 2012.

MACIEL, F. G. **Critérios para avaliação de livros didático digital de Física**. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Brasília - DF, 2014.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência- Tecnologia- Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciências. In: Wildson, L. P. S. e Auler, D. (orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P. Histórias e compreensões da Alfabetização Científica e Tecnológica. In: MILARÉ, T. [et al.]. **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências: Fundamentos e Práticas-1**. Ed.-São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora Unijúí, 2016.

MORTIMER, E. F. Uma Agenda para a Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011, 2 (1): 36-59.

MOURA, A. B. F.; LIMA, M. G. S.B. A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 5, n. 15, p.24-35, 2014.

MUJOL, S. G. M.; LORENZETTI, L. A Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. V Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia (SINECT). **Anais**. 2016.

OLIVEIRA, E. S.; FREITAS, D. A produção acadêmica acerca do ensino de Ciências nos anos iniciais nas Revistas ENSAIO E RBPEC: o lugar da perspectiva Ciência, Tecnologia e

Sociedade. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. Anais [...]* Águas de Lindóia, 2015.

OLIVEIRA, I. A. **Paulo Freire: gênese da educação intercultural no Brasil**. 1. Ed.- Curitiba, PR: CRV, 2015.

PAIVA, I. M. R. **Brinquedos Cantados**. 3ª Ed. RJ: Sprint, 2003.

PALACIOS, E. M. G. et. al. Introdução aos estudos CTS (Ciência- Tecnologia- Sociedade). **Cadernos de Ibero-América: OEI**, 2003.

PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciências. *In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org.). Quanta Ciência há no Ensino de Ciências*. São Paulo: EdUFSCar, 2019.

RAIOL, K. C. S.; ALMEIDA, A. C. P. C. A Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma análise dos trabalhos apresentados no ENPEC (2003-2019). *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, ENPEC EM REDES, XIII, Anais [...]*, 2021.

RATCLIFFE, M. Science, Technology and Society in school science education. **School Science Review**, 82 (300), p. 83-92, march, 2001. Disponível em : <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.3272&rep=rep1&type=pdf>. Acesso: em 29 mai. 2019.

RAU, M. C. T. D. **A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica**. 2 ed.rev., atual, e ampl.- Curitiba: Ibpe, 2011- (Série Dimensões da Educação).

RAMSEY, J. The science education reform movement: implications for social responsibility. *Science Education*, v. 77, n. 2, p. 235-258, 1993 apud SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia- Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.2, p. 110-132, jul./dez. 2002.

RICHARDSON, R. J.; colaboradores José Augusto S. P. et al. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas – 3. Ed.- 15. reimpr.- São Paulo: Atlas**, 2014.

SANTOS, S. M. P. **O brincar na escola: Metodologia lúdico-vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, v.1, número especial, novembro de 2007a.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de Educação**. V.12, n.36, 2007b.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P. Significado da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: Confluências e diferenças. **Amazônia**: Revista de educação em Ciências e Matemática, v.9, n.17, p. 49-62. Jul./dez. 2012.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia- Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.2, p. 110-132, jul./dez. 2002.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 4. Ed. Ijuí: Unijuí, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VI. **Anais** [...] Florianópolis, 2007.

SILVA, C. C.; GASTAL, M. L. Ensinando ciências e ensinando a respeito das ciências. *In*: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Paulo: EdUFSCar, 2019.

SILVA, R. V.; MERCADO, E. L. O. O Vídeo como recurso de aprendizagem em sala de aula. **EDAPECI**: Revista de Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais, nº6, p. 93-103, dez. 2010.

SOUZA, P. R. L.; DANTAS, J. M. Utilização do enfoque CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental: perspectivas e desafios. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI. **Anais** [...] Florianópolis, 2017.

SUZUKI, J. T. F. et. al. **Ludicidade e educação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

TEIXEIRA, R. S.; CIXILLINI, G. A. Educação e Saúde: Educação Ambiental e CTS: contribuições para a formação do cidadão. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV. **Anais** [...] Bauru, 2003.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, tecnologia y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. **Ciencia e Tecnologia Social**, v.1, n. 1, jul. 2011.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 37-58, 2012.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. A Alfabetização Científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. **Anais** [...] Águas de Lindóia- SP, 2015.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII. Anais [...]* Campinas, 2011

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; MERTINS, I. P. **A educação em Ciências com orientações CTS: atividades para o ensino básico**, Porto: Areal Editores, 2011.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: M. Fontes, 1984 apud RAU, M. C. T. D. **A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica**. 2 ed.rev., atual, e ampl.- Curitiba: Ibpex, 2011- (Série Dimensões da Educação).

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS PROFESSORAS

Questionário de Pesquisa: “A ludicidade e o ensino de ciências na educação Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos iniciais do Ensino Fundamental”

O propósito deste questionário é registrar a avaliação de professores, atuantes no ensino de ciências, sobre o Caderno Pedagógico, hora intitulado “A Educação CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma proposta lúdica para o ensino da higiene pessoal”, que se constitui parte da Dissertação de Mestrado Profissional, cursado pela 1ª autora no Instituto de Educação Matemática e Científica- IEMCI, na Universidade Federal do Pará- UFPA. Para tanto, elaboramos este instrumento composto por questões subjetivas (abertas), para nortear as análises e possíveis contribuições, que nos ajudarão na construção desse produto educacional, potencializando-o pedagogicamente. O objetivo principal é construir um Caderno Pedagógico aliando ludicidade à educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade- CTS à construção da alfabetização científica e tecnológica, para os primeiros anos escolares da criança. Desejamos que as atividades despertem nelas o prazer e curiosidade em aprender conhecimentos de natureza científica por meio das relações CTS favorecidas em atividades lúdicas. Desse modo, buscamos produzir o presente Caderno Pedagógico, para oferecer aos professores um aporte teórico esclarecedor, reflexivo e atividades diferenciadas, que atendam aos variados estilos de aprendizagens. Sendo assim, buscamos organizá-lo de forma compacta, funcional, um material de fácil acesso e compreensão, que será publicado em versão digital e disponibilizado aos professores de forma online gratuitamente. Assim, as suas contribuições acerca deste produto serão importantes para continuarmos avançando nessa construção.

Seção 1 – Quanto á estética do produto

- 1 – Como você avalia a apresentação do Caderno Pedagógico quanto ao layout e diagramação?
- 2 – Como avalia a organização e clareza apresentada no Produto Educacional;
- 3 – Como avalia a qualidade das ilustrações utilizadas no produto;

Seção 2 – Sobre as abordagens teóricas apresentadas

- 4 – Como você avalia a associação entre ludicidade e a educação CTS proposta?
- 5 – Como avalia o produto quanto ao conteúdo apresentado à compreensão sobre as abordagens teóricas fomentadas;

6 – Como você avalia a metodologia de ensino proposta na abordagem de temas, organizada nos Três Momentos Pedagógicos apresentados?

Seção 3 – Das atividades propostas

7 – Quanto à originalidade das questões norteadoras fomentadas, como você as avalia?

8 – Como avalia as atividades sugeridas, para trabalhar a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade junto ao público do 1º ano do Ensino Fundamental?

Seção 4 – A relevância do produto educacional ao ensino e aprendizagem de ciências no 1º ano do ensino Fundamental.

9 – Como avalia o potencial do Caderno Pedagógico ao ensino de ciências no 1º ano do ensino Fundamental para o fomento da Alfabetização Científica e Tecnológica?

10 – Como analisa o produto quanto à atualidade da temática trabalhada?

APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL

CADERNO DIDÁTICO

A EDUCAÇÃO CTS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
uma proposta lúdica para o ensino da higiene pessoal

A Educação CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Uma proposta lúdica para o ensino da Higiene Pessoal



Caderno Pedagógico

Kássia Cristina da Silva Raiol
Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida



INSERIR FICHA CATALOGRÁFICA



Apresentação das autoras

KASSIA CRISTINA DA SILVA RAIOL



Licenciada em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Especialista em Educação Inclusiva pela Faculdade Ipiranga. Professora de Educação Especial da Secretaria de Educação do Estado do Pará, com atuação no Atendimento Educacional Especializado na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE/Belém. Membro do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente/GECTSA/PPGECM.

ANA CRISTINA PIMENTEL CARNEIRO DE ALMEIDA



Doutora em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental (UFPA), Mestre em Educação Física (UFSC), Especialista em Psicologia dos Distúrbios de Conduta e em Psicomotricidade Relacional Sistêmica. Graduada em Educação Física (UFRRJ). Professora efetiva do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA). Atua na Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, e nos Programas de Pós-Graduação (acadêmico/PPGECM e profissional/PPGDOC em Educação em Ciências e Matemáticas/IEMCI). Coordenadora do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente/GECTSA/PPGECM. Lidera o Laboratório de Ensino de Atividades Lúdicas/LABLUD e coordena o Grupo de Estudos de Ludicidade (GELUD).

Sumário

Introdução.....	4
1. O potencial educativo da Ludicidade e a educação CTS no ensino de ciências.....	6
2. A Abordagem Temática e os Três Momentos Pedagógicos.....	12
3. Conversando sobre as atividades lúdicas propostas.....	16
4. Propostas lúdicas aliadas a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade-CTS.....	20
4.1 Sequência de atividades I.....	21
4.2 Sequência de atividades II.....	24
Considerações.....	28
Referências.....	29

Introdução

Discussões no campo educacional têm abordado os desafios para implantação de metodologias de ensino que possibilitem a construção da aprendizagem de uma maneira mais participativa, que sejam contextualizadas e que promovam experiências que façam maior sentido à vida do aluno. Logo, considerando a necessidade de pensar novas abordagens metodológicas para o ensino e aprendizagem de ciências, voltadas à formação cidadã, que permitam ao sujeito conhecer e compreender o mundo, para intervir sobre ele com consciência e responsabilidade, é que apresentamos este Caderno Pedagógico buscando trazer contribuições nesse sentido.

Este Caderno Pedagógico, voltado ao ensino e aprendizagem de ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é um produto didático fruto da pesquisa de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Docência em Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Tem como título "A ludicidade e o ensino de ciências na Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental". Tal proposta foi construída com base nos conceitos de ludicidade e de Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), partindo da questão norteadora da pesquisa, que visava compreender de que forma as atividades lúdicas aliadas à educação CTS poderiam favorecer o ensino e aprendizagem de ciências às crianças no 1º Ano do Ensino Fundamental.

Assim, apresentamos uma breve discussão sobre tais referenciais teóricos, bem como duas sequências de atividades com abordagens temáticas organizadas com base nos "três momentos pedagógicos", segundo as perspectivas de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a saber: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Este Caderno Pedagógico está constituído com atividades lúdicas aliadas a abordagem educacional em CTS para favorecer o ensino e aprendizagem de crianças no 1º ano do Ensino Fundamental, sobre o tema "Os cuidados de higiene pessoal podem salvar vidas?". Tais atividades também podem ser trabalhadas nos demais anos desse nível de ensino, explorando diferentes temas. A escolha das atividades se deu a partir de pesquisas em livros, artigos, dissertações e teses, considerando ainda, as vivências e observações decorrentes na própria prática docente da primeira autora; são atividades que podem ser realizadas com diferentes materiais, a forma como estão apresentadas não constituem um receituário, mas algumas sugestões organizadas em sequências considerando os três momentos pedagógicos, que poderão servir de base para o repensar de práticas docentes, bem como, direcionar um novo olhar à ludicidade e às relações CTS nesse contexto de ensino.

Ao apresentarmos as discussões sobre as bases teóricas que norteiam este Caderno Pedagógico, esperamos que você educador ao conhecê-las também possa refletir acerca do potencial pedagógico que elas representam, perceba que a ludicidade expressada no ato de brincar por meio de diferentes manifestações como jogos, produção de desenhos, o contar histórias, entre outras, constituem-se como ricas possibilidades educativas para ensinar e aprender conhecimentos de natureza científica, de modo mais divertido, atraente e prazeroso, que explorem além do caráter recreativo ou de lazer, o valor pedagógico que possuem. Da mesma maneira, é desejado sobre a Educação CTS, que apresentemos como uma possibilidade interessante ao ensino de ciências ao permitir um trabalho interdisciplinar, reflexivo, dialógico, no qual o aluno poderá participar ativamente na construção de conhecimentos sobre as questões que envolvem a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, objetivando o fomento de uma formação ao exercício da cidadania.

Desejamos que este produto educacional contribua com suas reflexões e práticas docentes. Assim, partilhamos conhecimentos com intuito de favorecer o despertar do espírito lúdico e o potencial criativo para transformar as aulas de ciências em espaços de participação, diálogos, trocas e construções de sentidos, tecendo relações com questões da vida em sociedade. Desse modo, acreditamos que unir a ludicidade com a educação CTS possa beneficiar você, professor, e seus alunos, por isso empenhamos esforços para fazer desse Caderno Pedagógico um referencial prático, diferenciado, desejando contribuir à renovação nessa área de ensino.

A seguir apresentamos alguns embasamentos teóricos defendidos nessa pesquisa, aspectos relevantes à boa compreensão e organização das sequências de atividades propostas.

1 O potencial educativo da Ludicidade aliada à Educação CTS no ensino de Ciências

Estudos realizados apontam o potencial pedagógico resultante da associação da ludicidade à educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de ciências. De acordo com Magno e Almeida (2015), atividades lúdicas aliadas à abordagem CTS podem favorecer a interação, a criatividade e a participação dos alunos na construção do conhecimento, ao relacionar conhecimentos prévios e científicos para compreensão da realidade e exercício da cidadania em discussões sócio-econômico-culturais. Assim, trabalhar nessa perspectiva permite diversas dinâmicas nas salas de aulas e pode contribuir para um ensino de ciências que contemple diferentes maneiras de ensinar e aprender.

Sobre a ludicidade, Rau (2011) diz que:

Um dos aspectos que justifica a ludicidade na educação básica seria justamente a possibilidade de utilização de recursos pedagógicos que venham ao encontro dos diferentes estilos de aprendizagem encontrados em sala de aula, o que atualmente é um grande desafio para o professor da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental (Rau, 2011, p. 61).

Observa-se que os professores dos anos iniciais do EF precisam trabalhar com várias disciplinas curriculares, incluindo ciências, e que as crianças apresentam necessidades bem distintas de aprendizagem. Nesse contexto, entende-se que a ludicidade e a educação CTS podem contribuir ao atendimento das demandas de ensino e aprendizagem, proporcionando atividades que despertem o interesse e o prazer em aprender ciências.

Segundo Dohme (2011), a ludicidade pode ser trabalhada por diferentes modos: jogos, histórias, dramatizações, músicas, entre outros, fomentando possibilidades para que o aluno atue de forma ativa na construção de conhecimentos. Tal afirmação revela que é possível aprender brincando, assim como Santos (2014) afirma, ao brincar a criança entra numa cultura particular que oportuniza interpretar e assimilar conhecimentos acerca dos objetos, das relações sociais, do afeto das pessoas ao seu redor e do mundo, relacionando-se com ele e apropriando-se de sua cultura.



Contudo, ainda persiste na prática escolar uma atribuição de pouco valor à ludicidade como estratégia pedagógica. Comumente, se exige a atenção do aluno, solicita-se o uso de pensamento lógico, memória e criatividade, mas ao oferecer atividades lúdicas, geralmente estas não fazem relação com o contexto de vida da criança, nem com os conteúdos trabalhados nas aulas. Na maioria das vezes, não aproveita-se esse recurso para desenvolver competências e habilidades educacionais contemplando tais saberes (Santos, 2014).

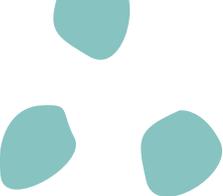
Nesse sentido, incluir atividades lúdicas na sala de aula implica observar como o brincar pode ser diferenciado e produzir benefícios à aprendizagem, permitindo novas possibilidades de trabalhar o conhecimento, rompendo com velhos paradigmas educacionais. Com a ludicidade, atribui-se novo sentido e diferentes significados às ações educacionais, fomentando um ensino contextualizado com a vida (Santos, 2014).

Sobre a utilização do lúdico no contexto educacional, Rau (2011) destaca que:

É necessário entender que a utilização do lúdico como recurso pedagógico na sala de aula pode constituir-se em um caminho possível que vá ao encontro da formação integral das crianças e do atendimento às suas necessidades. Ao se pensar em atividades significativas que respondam às necessidades das crianças de forma integrada, articula-se a realidade sociocultural do educando ao processo de construção de conhecimento, valorizando-se o acesso aos conhecimentos do mundo físico e social (Rau, 2011, p. 36).

Segundo Santos (2014), atividades lúdicas como jogos, brinquedos e dinâmicas fazem parte do contexto de vida das pessoas e envolvem suas emoções, sentimentos, por isso está relacionada a subjetividade de cada sujeito. Desse modo, o lúdico pode assumir vários sentidos e significados. Sendo assim, qualquer tentativa de conceituá-lo com palavras seria insuficiente.

Cunha (2018) destaca que o lúdico sempre esteve muito centralizado na educação infantil, como se ele fizesse parte apenas da infância, fala sobre a resistência por parte dos professores das diversas áreas em oferecer atividades lúdicas, enfatiza a necessidade de romper com esses paradigmas, pois considera que estratégias pedagógicas lúdicas são essenciais para o ensino e aprendizagem de crianças, jovens, adultos e idosos. Acrescenta que o lúdico não é restrito a um determinado nível de ensino, disciplina ou atividades específicas.



Para Cunha (2018) refletir sobre a ludicidade não se restringe apenas em pensar sobre atividades, mas fomentar uma formação integral, cognitiva e socioafetiva. Afirma que fazer aproximações entre ensino CTS e ludicidade favorece trabalhar uma abordagem contextualizada, que permite ao aluno tecer conexões entre conhecimentos teóricos-científicos e suas ações no cotidiano.

As potencialidades das atividades lúdicas aliadas à educação CTS para o ensino de ciências são discutidas por Costa e Almeida (2020), que enfatizam a possibilidade de explorar um modo prazeroso de ensino e aprendizagem, pois as atividades lúdicas permitem embarcar num mundo de imaginação, criatividade, prazer, observação, criticidade e participação. Destacam que tal aproximação é possível e podem ser trabalhadas com as crianças pequenas na exploração de temas que problematizam situações do cotidiano, oportunizando uma alfabetização científica voltada à formação cidadã, na qual as crianças são levadas a observar o mundo ao seu redor, construindo opiniões, se posicionando diante das questões sociais, defendendo ideias, aprendendo com suas vivências no ato de brincar. Assim, Costa e Almeida (2020) defendem que as articulações entre a educação CTS e ludicidade são promissoras ao ensino de ciências e podem ser fomentadas desde os primeiros anos de escolarização.

Desse modo, é relevante conhecer e refletir acerca do que referenciam os estudos em CTS. Segundo Ratcliffe (2001), o movimento CTS teve sua origem por volta da década de 1930, e no que tange a abordagem educacional pretendia mostrar a importância da ciência à sociedade, bem como defendia o acesso ao conhecimento científico para todos, como propósito para uma formação cidadã.

Conforme o que Cerezo (1998) afirma, os estudos sociais que relacionam Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) constituem um importante campo de trabalho, no qual se busca compreender o fenômeno científico-tecnológico em contexto social, tanto em relação às condições sociais como relativas às consequências resultantes desses processos. Esses estudos caracterizam-se, geralmente, por um caráter crítico sobre a clássica visão essencialista e triunfalista da ciência e da tecnologia, e apontam para ações pedagógicas interdisciplinares no ensino de ciências.

Assim, neste Caderno Pedagógico, pretende-se explorar o caráter educativo que o elemento lúdico é capaz de favorecer, compreendendo-se que esse pode se manifestar em diferentes tipos de atividades e situações de aprendizagem que permitam a espontaneidade, criatividade, diversão e aliando-se aos princípios da educação CTS, fomentando o pensamento crítico e reflexivo, a liberdade de expressão, autonomia, participação e outros benefícios à alfabetização científica e tecnológica, que auxiliem o aluno no exercício da cidadania.

Corroborando com Lorenzetti (2001), entende-se que a alfabetização científica e tecnológica seja uma atividade vitalícia, por isso necessita ser desenvolvida desde o início da vida escolar, mesmo antes da criança aprender a ler e escrever, pois tais habilidades também podem ser favorecidas com o ensino de ciências, contribuindo à construção de sentidos às palavras e discursos proferidos. Segundo Chassot (2018), a alfabetização científica pode ser entendida como o conjunto de conhecimentos que facilitariam fazer uma leitura do mundo onde se vive, entendendo-se a necessidade de transformá-lo para melhor, logo a ciência se configura como uma linguagem para facilitar a leitura do mundo.

Para Lorenzetti (2001 p. 48) definir alfabetização científica nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental "pressupõem tornar o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade".

A partir de estudos realizados sobre as concepções de alfabetização científica (AC) nos anos iniciais do Ensino Fundamental desenvolvidas no ensino de ciências Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015) verificaram a existência de diferentes entendimentos, em que AC se constitui como promotora de formação ao exercício da cidadania, ampliando e qualificando a participação cidadã em processos decisórios sobre questões que envolvem a Ciência e a Tecnologia; além de desenvolver o entendimento de AC à compreensão de conceitos, termos e conhecimentos específicos da linguagem científica. E Alfabetização Científica veiculada ao ensino de ciências com base na Educação CTS.



Aprendendo mais...

A Educação CTS permite trabalhar de maneira contextualizada, utilizando temas sociais e situações reais do cotidiano, favorecendo uma dinâmica com discussões e reflexões que permitam aos alunos articularem seus conhecimentos prévios aos conteúdos científicos, envolvendo as questões que se relacionam à ciência e tecnologia (Santos, 2007)



Um dos principais focos de propostas curriculares CTS é preparar o aluno para o exercício da cidadania (Santos; Mortimer, 2001), promover a alfabetização científica e tecnológica, que auxilie os alunos na construção de conhecimentos, valores, habilidades reflexivas e críticas úteis à solução de questões, promovendo-lhe melhorias na qualidade de vida (Santos; Mortimer, 2002).

Aikenhead (2005) enfatiza que, ao longo do tempo e em diferentes países, surgiram várias vertentes de trabalho com o rótulo CTS e diferentes tipos de currículo em todo o mundo. Tais propostas são, na maioria das vezes, veículos para atingir objetivos como “ciência para todos” e “alfabetização científica”, com vistas à melhor participação de alunos marginalizados na ciência escolar

Assim, considerando-se os objetivos de uma formação cidadã pautada em princípios CTS, compreende-se que, desde pequena, a criança deve ser favorecida com um ensino de ciências que a leve a observar o mundo e exercitar a dúvida, a curiosidade, o questionamento sobre diferentes questões, especialmente aquelas que as afetam, as quais precisa conhecer para que, ao longo da vida, possam desenvolver consciência sobre a realidade e assumir atitudes e decisões que influenciam suas vivências e relações em sociedade (Teixeira; Cicillini, 2003, Sasseron; Carvalho, 2007; Costa; Almeida, 2020).

Nesse sentido, busca-se estimular a participação cidadã crítica e reflexiva sobre a relação científico-tecnológica nos diferentes contextos sociais. Considera-se que abordar CTS no ensino de ciências poderá potencializar o desenvolvimento e aprendizagem do aluno, favorecendo um ensino com estratégias e recursos que permitam maior participação nessa construção e despertem o interesse pela ciência e pela tecnologia, bem como aprender sobre suas relações na sociedade (Santos, 2007)

Articular conteúdo de natureza científica e tecnológica às realidades vividas pelos alunos torna-se essencial para que tenham maior compreensão dos contextos sociais nos quais estão inseridos e, assim, possam compreender como tais conhecimentos podem auxiliá-los no dia a dia. Desse modo, concorda-se com Duso e Borges (2011) que dizem:

“ Em razão das grandes mudanças pelas quais a sociedade está passando, necessitamos repensar nossas práticas pedagógicas. O estudante também é responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem, e podemos contribuir para que desenvolva habilidades e competências para buscar soluções de problemas e tomar decisões próprias, para que possa compreender o mundo em que vive e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica (2011, p.398).

”

Logo, pode-se inferir que é importante favorecer um ensino de ciências que fomente no aluno potencialidades e conhecimentos, para o desenvolvimento de autonomia na criação de soluções às situações encontradas no seu cotidiano, bem como estimule sua participação e responsabilidade social. Nesse sentido, Cunha (2018) afirma que a abordagem lúdica aliada a educação CTS promove ações pedagógicas que descentralizam a figura do professor e colocam o aluno em evidência na construção de conhecimentos e do próprio processo educativo, com isso, tornando-se mais crítico, autônomo, compreendendo melhor o mundo e as relações entre as informações que são disseminadas pela ciência e tecnologia.

Partindo da necessidade de fomentar um ensino de ciências mais dinâmico, divertido e atraente aos alunos, pensou-se em aliar atividades lúdicas à educação CTS para contemplar a discussão e reflexão crítica do tema proposto: Os cuidados de higiene pessoal podem salvar vidas? Não se pretende, com este tema, relacionar apenas quais são os hábitos de higiene corporal que se deve ter, mas propor atividades pedagógicas lúdicas que contemplem princípios CTS, levando em consideração as vivências que a pandemia de Covid-19 impôs, provocando mudanças na maneira de ensinar e aprender, evidenciando a importância de se fomentar maior conhecimento sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Nesse propósito, também se contempla o tema no componente de ciências na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na unidade temática “vida e evolução”, destinada ao 1º ano do EF, tendo como objeto de conhecimento “Corpo humano”, que destaca que o aluno deve desenvolver a seguinte habilidades:

“ Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde. Discutir, nesta habilidade, relaciona-se a estabelecer conexões entre os hábitos de cuidados individuais e a prevenção de doenças e a manutenção da qualidade de vida. Isso envolve compreender o porquê de realizar esses hábitos, o que exige identificar, descrever e exemplificar, relacionando-os, por exemplo, com as doenças causadas por microrganismos, como a cárie, ou a interrupção de ciclos de transmissão de parasitas e de patologias contagiosas, como no caso da gripe (Brasil, 2017). ”

Desse modo, considera-se o tema com fundamental importância, pois refletir acerca dos cuidados de higiene corporal no atual contexto é extremamente necessário, pois implica tanto na qualidade de vida do sujeito como de toda a coletividade de pessoas onde convive. Sendo assim, vale fomentar a reflexão, a argumentação, a observação, o confronto de ideias, para que o aluno consiga desenvolver tais habilidades como apontado na BNCC. Assim, foram planejadas duas sequências de atividades lúdicas aliadas à educação CTS, que estão organizadas em três momentos pedagógicos, os quais estão explicitados a seguir.

2 A Abordagem Temática e os Três Momentos Pedagógicos

A abordagem temática proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) se apoia nas concepções de Paulo Freire (1921 – 1997) e George Snyders para potencializar o processo de ensino e aprendizagem de ciências à construção de conhecimentos científicos. Ambos educadores defendem um ensino organizado em temas, que poderão provocar rupturas dos conhecimentos primeiros do aluno, os conhecimentos prévios, ao longo da sua formação.

Nesse propósito, buscam-se novos modelos de construção do conhecimento científico como explicam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) ao promover a articulação entre temas, que envolvam conhecimentos prévios do aluno e conhecimento universal sistematizado, potencializa-se a superação do senso comum, explorando temas que dizem respeito ao processo de produção do conhecimento científico.

A abordagem temática representa um desafio de ruptura com as propostas curriculares que tradicionalmente estão organizadas nas escolas, por uma base conceitual, que geralmente não possibilitam a compreensão do aluno. Não se trata de desvalorizar a abordagem de conceitos científicos, pois são importantes ao longo da escolarização, mas de ressignificá-las na abordagem de temas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Desse modo, é necessário pensar que conceitos abordar e como podem ser trabalhados:

“A estruturação da programação segundo a abordagem temática pode ser um dos critérios que ajudarão a equipe de professores a selecionar o que dos conhecimentos científicos precisa ser abordado no processo educativo. Trata-se, então, de articular, na programação e no planejamento, temas e conceitos científicos, sendo os temas, e não os conceitos, o ponto de partida para a elaboração do programa, que deve garantir a inclusão da conceituação a que se quer chegar para a compreensão científica dos temas pelo aluno (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 273).”

É importante valorizar o que o aluno já conhece, chamado de conhecimentos primeiros, que estão relacionados ao senso comum e podem ser direcionados à compreensão dos temas.

Desse modo, na interpretação dos temas, é necessário envolver o aluno com conhecimentos da cultura elaborada, os científicos, e os conhecimentos primeiros, para que possam ocorrer rupturas nestes últimos, favorecendo a compreensão dos conhecimentos científicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 200), uma das possibilidades de se trabalhar a abordagem temática com base nos aspectos apresentados é a proposta que tem sido denominada de “momentos pedagógicos, distinguindo três deles com funções específicas e diferenciadas entre si, a saber: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento”.

Na problematização inicial, são apresentadas situações reais que façam parte do cotidiano dos alunos e que estão contidas nos temas a serem trabalhados, fazendo com que participem ativamente do debate, expondo o que pensam sobre tal questão. Sobre o primeiro momento pedagógico Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 200) explicam:

A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas [...] Neste primeiro momento, caracterizado pela apreensão e compreensão da posição dos alunos ante as questões em pauta, a função coordenadora do professor concentra-se mais em questionar posicionamentos – até mesmo fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos – e lançar dúvidas sobre o assunto do que responder ou fornecer explicações (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, P. 200)

A proposta é desencadear explicações contraditórias que evidenciem as possíveis limitações e lacunas no conhecimento que está sendo exposto pelos alunos, favorecendo-lhes um pensamento crítico a respeito das diferentes explicações apresentadas, de tal forma que sintam curiosidade de buscar um conhecimento que ainda não possuem (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011) e que poderão assumir como um problema a ser enfrentado.

No segundo momento, na organização dos conhecimentos, o professor irá elencar os conhecimentos resultantes da problematização inicial, que favorecerão a compreensão dos temas. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011):

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica (2011, p.201)

No terceiro momento, faz-se uma abordagem sistemática do conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, buscando a generalização deles, para analisar e interpretar tanto questões relacionadas a situações iniciais como para aplicá-los em situações diversas organizadas pelo professor (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011)

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-lo para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais [...] o suporte oferecido pela ciência é que estão em pauta neste momento. É o uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas, envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que essa é uma das metas a ser atingidas com o processo de ensino/aprendizagem das Ciências. É o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisam ser explorados (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 202).

Assim, pode-se inferir que ao trabalhar a abordagem de tema nos três momentos pedagógicos é importante que eles estejam articulados entre si, valorizando-se em cada momento os conhecimentos construídos pelo aluno, tecendo relações entre conhecimentos do senso comum e de natureza científica, explorando as situações vividas por eles, para que tais conhecimentos sejam ressignificados e façam sentido à realidade e auxiliem a compreender o tema em questão. Sendo assim, reuniu-se algumas características dos três momentos pedagógicos, para fomentar um maior entendimento sobre eles, o que está registrado abaixo.

OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS/ 3MP

1º MOMENTO

Problematização Inicial

- Apresentar situações reais do cotidiano;
- Identificar e problematizar os conhecimentos que o aluno já possui sobre o tema;
- Lançar dúvidas sobre o tema tratado a partir das respostas dos alunos às questões;

A função do professor é coordenar os debates, questionando os posicionamentos do aluno frente ao tema.

2º MOMENTO

Organização do conhecimento

- Selecionar e trabalhar conhecimentos de natureza científica que favoreçam a compreensão ao tema;
- Destacar conhecimentos levantados na problematização inicial sobre o tema;
- Propor atividades diversas articulando tais conhecimentos com o contexto vivido pelos alunos.

A função do professor é articular conhecimentos essenciais à aprendizagem do aluno sobre o tema;

3º MOMENTO

Aplicação do conhecimento

- Uso articulado do conhecimento inicial e científico abordados, com as questões relacionadas ao tema;
- Oportunizar o uso do conhecimento científico em situações do cotidiano;

Cabe ao professor favorecer atividades em que o aluno possa fazer a generalização dos conhecimentos construídos sobre o tema.

Fonte: A autora (2022) baseada em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Desse modo, com base nos três momentos pedagógicos segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), apresentam-se as sequências de atividades lúdicas pautadas na educação CTS para trabalhar o tema: "Os cuidados de higiene pessoal podem salvar vidas?". Vale ressaltar que o cuidado com a higiene pessoal ganhou maior evidência, considerando-se como ação essencial orientada ao combate à pandemia ocasionada pelo novo coronavírus no mundo, as sociedades que foram afetadas pela covid-19 sofreram várias consequências, o que provocou sérias mudanças na dinâmica cotidiana vivida pelos sujeitos.

No cenário de insegurança que se instalou, o ensino de ciências merece maior atenção, o que carece um olhar mais sensível por parte do educador, impactando diretamente em sua ação docente quanto à formulação de estratégias pedagógicas que permitam ao aluno o acesso aos conhecimentos de natureza científica e tecnológica, por meio de atividades diferenciadas que favoreçam a tomada de consciência e potencialize a participação em sociedade.

Nesse sentido, as sequências de atividades lúdicas pautadas na educação CTS foram planejadas e disponibilizadas aqui neste Caderno Pedagógico como sugestão ao ensino de ciências, para que elas possam favorecer processos de ensino e aprendizagem de professores e alunos, atendendo às diferentes demandas educacionais, fomentando a construção da alfabetização científica, para a formação e exercício da cidadania. Logo, as situações de aprendizagem organizadas, são apresentadas a seguir.

3 Conversando sobre as atividades lúdicas propostas

As sequências de atividades lúdicas pautadas na educação CTS foram planejadas e disponibilizadas aqui neste Caderno Pedagógico como sugestão ao ensino de ciências, para que elas possam favorecer processos de ensino e aprendizagem de professores e alunos, atendendo às diferentes demandas educacionais, fomentando a construção da alfabetização científica, para a formação e exercício da cidadania.

Neste capítulo, apresenta-se algumas características de atividades lúdicas que podem ser utilizadas para o ensino de ciências com orientação CTS, tais como: rodas de conversas, contação de histórias, produção de desenhos, exibição de vídeo e jogos educativos.

Rodas de conversas



As rodas de conversas servirão para introduzir a temática principal em cada momento pedagógico, às questões a eles relacionadas, possibilitando a participação de todos os alunos, para que espontaneamente possam manifestar-se. As rodas de conversas podem ser consideradas como rodas de ciências assim como Leporo e Dominguez (2009, p. 2) discorrem, pois permitem negociar sentidos às questões trabalhadas, porque durante as rodas as crianças se expressam ao falar o que pensam e ao ouvir os colegas. "Através das diferentes abordagens, dos diferentes olhares dados ao assunto, a criança negocia um sentido para aquela palavra ou ideia, dá um novo significado para ela, ou "ajusta" o significado das palavras ao contexto".

Assim, as rodas de conversas aqui são entendidas como momentos lúdicos e dialógicos, de escuta, de aprendizado sobre a realidade e negociação de sentidos, que permitem às crianças olharem o mundo a partir da ciência e da tecnologia.

Contação de histórias



Contar histórias servirá para envolver os alunos com as questões referentes ao tema, trazendo aspectos a serem explorados, fomentando conhecimentos de bases científicas importantes à compreensão da realidade, estimulando o interesse e participação dos alunos, que, ao ouvi-las, podem usar a imaginação tecendo relações entre o que está sendo narrado e fatos concretos de sua vivência social.

Assim, acredita-se que atividades com uso de histórias permitem explorar diferentes conhecimentos sobre um mesmo tema no ensino de ciências, favorecendo reflexões, debates e maior entendimento dos fenômenos que acontecem no cotidiano, pois segundo Dohme (2011) ao ouvir uma história, a criança experimenta inúmeras sensações, emoções, aguça a curiosidade, a criatividade, ampliando sua percepção de mundo pelo exercício da escuta, da imaginação e fantasia, pois tais ações levam a elaboração do pensamento, da criação de possibilidades e respostas às situações reais.

Produção de desenhos

Atividades lúdicas como a produção de desenhos podem ser muito promissoras no ensino de ciências, especialmente quando oportunizadas aos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que estão iniciando a construção da escrita e gostam de expressar-se por meio de diferentes linguagens. É uma forma de registrar a construção de conhecimento pela criança, ao expressar livremente seus pensamentos, incompreensões, sentimentos e desejos, comunicando seu entendimento sobre o mundo.

Desenhar é uma atividade que precisa ser considerada na construção de conhecimentos de natureza científica, pois poderá favorecer o exercício do aprender brincando, pois segundo Cox (2007), por ser uma atividade espontânea e natural da criança expressa o modo como sente e pensa sobre as coisas ao seu redor. É importante que os desenhos sejam socializados na turma, permitindo a partilha de saberes e compreensões entre os alunos, podendo ser expostos em painel integrado. Segundo Suzuki et al. (2012) a partir da produção do desenho é que a criança sente sua existência. Atividades lúdicas como o desenho reúnem o aspecto operacional e imaginário, favorecem o projetar, pensar, idealizar e imaginar situações. Tais experiências tornam-se interessantes por estimular a subjetividade e o desenvolvimento da aprendizagem.



Exibição de vídeo

O uso estruturado e planejado de vídeos educativos pode contribuir para ampliar a cultura e o universo de conhecimentos sobre assuntos científicos, com clareza e profundidade, com ilustrações que chamam a atenção e despertam o interesse da criança (Lorenzetti, Delizoicov, 2001).

Dentre os benefícios com o uso de vídeo no processo de ensino e aprendizagem em ciências está o fato de romper com práticas conservadoras, alterando as rotinas das aulas, motivando alunos e professores pelas características do recurso, que desperta a atenção e as emoções (Vasconcelos; Leão, 2012).

Sobre a exibição do vídeo educativo sugerido é importante ressaltar que somente após pesquisa e identificação dos aspectos relevantes ao tema, sugeriu-se: A turma da Clarinha em Higiene e Saúde (https://youtu.be/EQMUUBZjs_E), por ser esclarecedor quanto à relação dos hábitos de higiene para prevenir doenças e ter boa saúde, além de contemplar uma linguagem científica adequada, com vocabulário claro, e ao mesmo tempo lúdico, por apresentar imagens que estimulam a imaginação infantil.

O conteúdo do vídeo permite explorar vários outros temas relevantes à saúde como a higiene do corpo, o uso da água, a higiene dos alimentos entre outros.

Jogos educativos: trilha



Os jogos educativos costumam ser bem recebidos pelos alunos e constituem uma maneira de vivenciar e compreender novas situações. Dohme (2011, p. 79) diz que “Os jogos são importantes instrumentos de desenvolvimento de crianças e jovens. Longe de servirem apenas como fonte de diversão [...] eles propiciam situações que podem ser exploradas de diversas maneiras educativas”.

Logo, o jogo como um recurso pedagógico pode favorecer a construção do conhecimento porque possibilita explorar diversas formas de linguagens, caracterizando-se como um recurso que atende diferentes especificidades e interesses de aprendizagem. Para isso, precisa ser explorado de maneira contextualizada, relacionando os conhecimentos às situações vivenciais do educando (Rau, 2011).

O jogo de trilha sugerido poderá explorar questões sobre o tema, inclusive a partir do que visualizarem no vídeo A turma da Clarinha em “Higiene e Saúde”, para que possam em conjunto refletir, argumentar e elaborar respostas acertivas sobre a questão, para avançar na trilha de conhecimentos e assim construindo novas aprendizagens.

No jogo trilha de rótulos e embalagens a criança será levada a observar informações importantes ao uso adequado dos produtos de higiene, eliminando riscos à saúde e construindo conhecimentos de maneira bem divertida.

Jogos educativos: caixa tátil



O jogo educativo apresenta duas funções, a lúdica, na qual o jogo está relacionado aos sentimentos de prazer e diversão ao ser escolhido voluntariamente pela criança; e a função educativa, se expressa quando ao praticar o jogo, o educando possa desenvolver seus saberes e compreender o mundo a sua volta. Equilibrar as duas funções é o objetivo do jogo educativo (Kishimoto, 2008).

Desse modo, ao desenvolver um jogo, a criança é oportunizada de maneira espontânea a utilizar todo o repertório intelectual que já possui, bem como suas habilidades, podendo também ampliá-los naturalmente a partir dos desafios propostos pelo jogo (Dohme, 2011).

O Jogo da Caixa tátil proposto, poderá promover a reflexão acerca do uso e/ou falta de materiais para higiene do corpo, identificando-se a importância do uso adequado e a função deles para evitar contaminações por microrganismos causadores de doenças. Essa atividade possibilitará ao aluno adquirir conhecimentos importantes sobre os produtos e desenvolver habilidades de autogestão para bem usá-los na higiene do corpo de maneira preventiva.

Jogos educativos: varal



Atividades lúdicas realizadas por meio de jogos, podem favorecer a criação de um ambiente mais atrativo e interessante à criança, que poderá envolver-se em situações de aprendizagem de forma criativa e espontânea, tendo o professor (a) como mediador desse processo (Dohme, 2011).

O Jogo Varal da higiene corporal proposto, poderá promover a reflexão acerca dos conhecimentos construídos sobre o tema, socializando-os, expressando autonomia no ato de pensar ao distinguir atitudes desejáveis nas ações de higiene do dia a dia, ao identificar os produtos que podem ser utilizados.

O Varal é uma atividade lúdica que pode ser desenvolvida coletivamente para fomentar debates e reflexões mediadas pelo professor, a turma deverá realizar a construção do varal ao passo que vai expondo seus conhecimentos, utilizando as ilustrações e informações disponibilizadas, e após serem identificadas, devem ser fixadas no varal, que poderá ser confeccionado com barbante, fio de nylon, entre outros.

4 Propostas lúdicas para a Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade



HIGIENE PARA UMA VIDA SAUDÁVEL

Nos últimos anos, foi possível observarmos como a higiene pessoal é fundamental para uma boa saúde e qualidade de vida, como evidenciado no contexto da pandemia de COVID-19, os cuidados com a higiene podem salvar vidas! constituem-se como ações preventivas contra várias doenças que são transmitidas por microrganismos que estão presentes em nosso dia a dia.

Os microrganismos são seres minúsculos, como vírus, bactérias, fungos e outros, boa parte deles só pode ser visto com auxílio de microscópio e podem provocar muitos prejuízos à saúde humana (Bergallo, Alves e Tomas, 2020).

Algumas doenças são exemplos disso, como as gripes, dengue, sarampo, que são provocadas por vírus. Estes microrganismos podem ter formatos diferentes, mas semelhanças em algumas coisas, são seres microscópicos e formados por material genético (DNA ou RNA) e envolvidos por uma capa chamada capsídeo, alguns vírus como o novo coronavírus, possuem uma capa protetora chamada "envelope", que é composta por gorduras, por isso os sabões e detergentes podem destruí-los (Roehe, 2022).

Sabemos que é bem difícil combater o que não conseguimos ver, a exemplo dos vírus e bactérias, são seres que se espalham facilmente no ambiente e têm ritmo de contágio muito rápido, podem ocorrer por gotículas de saliva, no contato entre pessoas, ou com superfícies contaminadas; no uso de objetos compartilhados entre outras formas. Assim, é necessário mantermos alguns cuidados com nossa higiene corporal praticando hábitos como: tomar banho, lavar as mãos, o rosto, escovar os dentes, usar roupas e calçados limpos, comer alimentos bem higienizados, dormir, cortar as unhas, tomar vacinas, usar máscaras, álcool gel e outros (Llewellyn; Ggordon, 2017). Na luta contra tais microrganismos temos poderosos aliados, a água e o sabão! Mas como eles agem para nos proteger?

O sabão tem ação emulsificante, isto é, permite que a gordura e a água se misturem, realizando a remoção mecânica tanto da sujeira como desses microrganismos, que estiverem presentes no nosso corpo. O sabão é capaz de unir as moléculas, que normalmente, não ficariam unidas, facilitando que a água faça a remoção, isso porque as moléculas do sabão têm dupla característica, onde parte delas tem atração por gorduras e outra parte têm atração por água. Assim, fazem a interação entre essas moléculas, misturando a água e a gordura pela função desengordurante do sabão (Silva, 2010).

Assim, cultivar hábitos de higiene corporal saudáveis é sempre a orientação recomendada por médicos, pesquisadores e organizações de saúde, com o objetivo de nos mantermos protegidos destes microrganismos, como prevenção e manutenção de uma boa saúde.

CURIOSIDADES

- A diferença entre sabões e detergentes está principalmente na origem deles. Sabões são produzidos à base de gorduras animais ou vegetais, por um processo chamado saponificação, por isso são biodegradáveis, ou seja, sua decomposição acontece de maneira natural por ação de microrganismos (Silva 2010);
- Detergentes são produtos sintéticos, produzidos a partir de derivados de petróleo. Por muito tempo causaram poluição porque não eram biodegradáveis, mas na atualidade, já são fabricados por outros derivados do petróleo, menos poluentes, pois podem ser degradados na natureza (Silva, 2010);

Os detergentes foram criados durante a Primeira e segunda Guerra Mundiais, devido a escassez de gorduras animais e vegetais para a produção do sabão (Silva, 2010).

4.1 Sequência de atividades I



TEMA: COMO OS CUIDADOS DE HIGIENE PESSOAL PODEM SALVAR VIDAS?

1º Momento: Problematização Inicial

Duração: 1ª aula (1 hora)

Questão norteadora: Como cuido de minha higiene corporal?

Objetivos de Aprendizagem:

- Relatar as rotinas de higiene do cotidiano;
- Expor o pensamento sobre a questão, dúvidas, questionamentos;
- Expressar-se livremente por meio do desenho registrando conhecimentos sobre a questão.

Atividades Lúdicas: Roda de conversa, contando história e produção de desenhos.

Desenvolvimento:

- A Roda de Conversas iniciará as atividades, para acolher as crianças com boas vindas, organizando-as em círculo, num espaço agradável, apresentando figuras que ilustrem o tema, um brinquedo ou outro objeto que desperte a curiosidade e atenção da criança. Neste momento, poderá ser introduzida a questão norteadora “Como cuido de minha higiene corporal?”, posteriormente ouví-las sobre os hábitos de higiene que já realizam no dia a dia;
- O papel do (a) professor (a) é fazer a mediação das conversas, introduzindo questionamentos, garantindo que todos tenham seu momento de fala e seja escutado pelo grupo;
- Depois de ouvir e registrar as falas dos alunos, poderá propor que ouçam a história, a partir da leitura do livro sugerido para esta etapa, para depois observar e avaliar como os alunos irão se manifestar mediante os fatos narrados;
- Após a leitura da história, solicitar aos alunos que produzam desenhos a partir de suas compreensões e interpretações, é importante que esses desenhos sejam compartilhados por todos para se construir reflexões e conhecimentos coletivamente;
- Assim, já poderá identificar alguns conhecimentos prévios da criança sobre o assunto, dando voz a ela e oportunizando a produção de desenhos para registrá-los.

Abordagem em CTS:

- Favorecer a participação das crianças na construção do conhecimento;
- É importante criar um ambiente dialógico em que todas as falas sejam respeitadas e valorizadas à construção reflexiva sobre o assunto.

Sugestão de recursos: Livro Infantil (Por que devo me lavar? Aprendendo sobre higiene pessoal, de Llewellyn; Gordon, 2017), papel A4, lápis, borracha, giz de cera.

Atenção às dicas!

- Para a contação de história ficar mais divertida poderá fazer entonação de voz, vestir um traje que tenha relação com a história e ainda fazer uso de figuras ou ilustrações se possível;
- É importante que conjuntamente estabeleçam algumas regras para que a atividade aconteça de maneira organizada, seja participativa e dentro de um tempo que não se torne cansativa.

2º Momento: Organização do conhecimento

Duração: 2ª aula (1 hora)

Questão norteadora: Como a água e sabão eliminam os microrganismos do nosso corpo?

Construindo conhecimentos: Higiene e Saúde; O que são microrganismos?

Objetivos de Aprendizagem:

- Construir noções sobre alguns tipos de microrganismos causadores de doenças (vírus, bactérias, fungos e protozoários por exemplo);
- Conhecer alguns microrganismos presentes na água e como evitá-los;
- Entender como o uso de água e sabão tornam a higiene do corpo mais eficaz;
- Ampliar o vocabulário dentro da linguagem científica.

Atividades Lúdicas: Vídeo: Higiene e saúde; Roda de conversa

Desenvolvimento:

- Neste segundo momento pedagógico, realizar a exposição do vídeo seguida de uma roda de conversa, para o resgate e reflexão do que foi visualizado e, ao mesmo tempo, tecer relações com as ideias e questionamentos levantados no momento pedagógico anterior;
- Ao introduzir a questão norteadora é fundamental destacar como o uso da água e sabão são eficazes para nossa higiene e saúde, explicando suas funções de uma maneira criativa, com desenhos ou pranchas visuais com ilustrações, para atrair a atenção da criança e facilitar sua compreensão;
- Na explicação é importante explicitar exemplos de microrganismos causadores de algumas doenças e a forma de evitá-los, considerando o contexto de vida da criança.

Abordagem em CTS:

- Trabalhar a abordagem do tema de maneira contextualizada;
- Propor diálogos reflexivos à compreensão da problemática;
- Relacionar à questão as importantes contribuições da ciência e da tecnologia na sociedade.

Sugestão de recursos: Vídeo (A Turma da Clarinha em Higiene e Saúde - https://youtu.be/EQMUUBZjs_E), TV, computador.

Atenção às dicas!

- A exposição do vídeo precisa ser organizado num ambiente com luz adequada e sem ruídos, para que as crianças possam ter boa atenção e compreensão;
- O professor (a) precisa assistir o vídeo antes de expor aos alunos, para elaborar alguns questionamentos que ajudarão à boa reflexão sobre a temática e que também poderão compor as fichas do jogo de trilha da higiene (3º momento).

3º Momento: Aplicação do Conhecimento

Duração: 3ª aula (1 hora)

Questão norteadora: Por que preciso me lavar?

Objetivos de Aprendizagem:

- Relacionar os hábitos de higiene do corpo que considera primordial;
- Identificar a importância da higiene corporal como prevenção às doenças e boa qualidade de vida;
- Possibilitar mudanças de atitude referente às ações de higiene corporal no cotidiano.

Atividade Lúdica: Jogo - Trilha da higiene corporal.

Desenvolvimento:

- A trilha poderá ser desenhada no chão da sala, na quadra da escola, ou em outro espaço e materiais;
- Precisar de um dado, para orientar o avanço na trilha, bem como, é necessário elaborar fichas com perguntas sobre a temática tratada relacionando conhecimentos que já foram discutidos na turma até aquele momento;
- Cada grupo na sua vez jogará o dado e responderá a uma pergunta, em caso de acerto da resposta, avançará na trilha conforme o número do dado indicar, ganha o jogo o grupo que chegar primeiro ao fim da trilha;
- Neste jogo, as crianças poderão demonstrar o que conseguiram aprender sobre a temática, registrando seus conhecimentos respondendo acertivamente às questões lançadas pelo professor (a) para avançar na trilha e concluí-la;
- O jogo possibilita avaliar como as crianças estão construindo seus conhecimentos e analisar como avançar dentro da temática, se necessita retomar algum ponto de discussão para sanar dúvidas ou incompreensões.

Abordagem em CTS:

- Favorecer a formação de valores e cidadania;
- Problematizar questões do contexto diário da criança;
- Fomentar a reflexão, para tomada de decisão e mudanças de atitudes.

Sugestão de recursos: Papel A4, caneta, caneta hidrocor, tesoura, dados, papelão, cartolina, giz ou outros materiais possíveis.

Atenção às dicas!

- O dado poderá ser produzido a partir de quadrados de isopor, caixa de papelão ou adquiridos prontos;
- Algumas regras podem ser combinadas em conjunto com a turma, para o jogo ser organizado e divertido.

4.2

Sequência de atividades II



TEMA: COMO OS CUIDADOS DE HIGIENE PESSOAL PODEM SALVAR VIDAS?

1º Momento: Problematização Inicial

Duração: 1ª aula (1 hora)

Questão norteadora: Que produtos posso usar na higiene do meu corpo?

Objetivos de Aprendizagem:

- Relatar fatos do cotidiano quanto à utilização de produtos na rotina de higiene corporal diária;
- Expor o pensamento sobre a questão, expressar dúvidas, questionamentos;
- Identificar cuidados no uso de produtos utilizados na higiene;
- Relacionar os produtos e sua utilização nas ações de higiene corporal.

Atividades Lúdicas: Rodas de conversas e jogo da caixa tátil: produtos de higiene corporal.

Desenvolvimento:

- Primeiramente, organizados em Roda de Conversa o (a) professor (a) poderá introduzir a questão “Que produtos posso usar na higiene do meu corpo?”;
- Vários produtos de higiene corporal podem ser colocados em exposição mostrando que existem diferentes tipos e que são produzidos para crianças e outros para adultos;
- Solicitar que as crianças identifiquem os produtos e façam associações às ações de higiene corporal que realizam cotidianamente. Logo após, colocá-los na caixa tátil para o jogo começar;
- As crianças por meio do tato tentarão identificar cada produto, e conforme solicitado, retiram-os da caixa, e destacam como eles podem ser utilizados na higienização do corpo. Todos da turma podem participar!;
- Observar se as crianças conseguem fazer boa discriminação dos produtos mostrados.

Abordagem em CTS:

- Problematizar questões relacionadas ao uso de produtos;
- Refletir sobre a produção de tais produtos;
- Promover momentos dialógicos para avaliar os conhecimentos prévios de cada criança.

Sugestão de recursos: Caixa de papelão, EVA, cola, tesoura, objetos e produtos utilizados para higienizar o corpo, entre outros.

Atenção às dicas!

- A caixa tátil pode ser confeccionada a partir de uma caixa de papelão, ser revestida com EVA ou papeis coloridos para decorar, na qual objetos e produtos de higiene poderão ser depositados para que a criança, por meio do tato, os identifiquem e destaquem as funções de cada um na higienização do corpo.
- Levantar a reflexão acerca do valor dos produtos, que por vezes, não são acessíveis a todos;

2º Momento: Organização do conhecimento

Duração: 2ª aula (1 hora)

Questão norteadora: O quê dizem os rótulos e embalagens dos produtos de higiene corporal?

Construindo conhecimentos: Escrita e leitura; noções de quantidade; descarte de resíduos sólidos (rótulos/embalagens).

Objetivos de Aprendizagem:

- Refletir acerca da necessidade e importância dos produtos de higiene no dia a dia;
- Relacionar o uso individual e compartilhado de produtos de higiene;
- Desenvolver conhecimentos sobre a ação dos produtos, para um bom uso na higiene do corpo;
- Identificar informações diversas nos rótulos e embalagens dos produtos: origem, ingredientes, quantidades, entre outras;
- Favorecer os processos de leitura e escrita por meio dos rótulos e embalagens, familiarizando-os com as letras e numerais;
- Fomentar noções de conhecimentos sobre reciclagem de embalagens.

Atividades Lúdicas: Rodas de conversas e jogo de Trilha com rótulos e embalagens

Desenvolvimento:

- Organizados em Roda de conversa poderá introduzir a questão norteadora, para se construir reflexões acerca das informações que os rótulos e embalagens dos referidos produtos trazem;
- Pode-se solicitar que os alunos tragam de casa alguns produtos que usam no dia a dia, para higienização corporal;
- As crianças com a mediação do (a) professor (a) poderão identificar os nomes dos produtos, fazer o exercício de escrita e leitura a partir dos rótulos, e explorar outras informações como a origem, data de fabricação, validade, modo de usar, pesos e medidas;
- Logo após, propor o jogo da Trilha dos rótulos e embalagens, organizando a turma em grupos. Para tanto, será necessário também a confecção de várias fichas com rótulos e embalagens, que farão a composição da trilha;
- Cada grupo na sua vez jogará o dado e responderá a uma pergunta, cuja resposta precisará pesquisar nos rótulos da trilha, em caso de acerto da resposta, avançará no jogo conforme o número que o dado indicar, e vencerá o jogo o grupo que chegar primeiro ao final da trilha;
- Refletir sobre o mal uso de produtos de higiene e possíveis prejuízos à saúde, identificando-se produtos que são de uso pessoal e outros que podem ser compartilhados;

Abordagem em CTS:

- Fomentar uma abordagem interdisciplinar;
- Mobilizar conhecimentos, estratégias à resolução de problemas e mudanças de atitudes;
- Problematizar o descarte dos resíduos sólidos (rótulos e embalagens) em locais inadequados;
- Favorecer aulas dialógicas valorizando os conhecimentos prévios da criança tecendo relações com conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Sugestão de recursos: Papel A4, caneta, caneta hidrocor, tesoura, cola, dados, papelão, cartolina, rótulos, embalagens ou outros materiais possíveis.

Atenção às dicas!

- Trabalhar rótulos e embalagens do contexto de vida da criança, familiarizando-as com os processos de leitura e escrita;
- Pode-se refletir junto à criança sobre a importância de descartar as embalagens em locais adequados e que podem ser direcionadas para a reciclagem despertando consciência ambiental.
- O professor (a) poderá fazer as mediações necessárias para que os alunos consigam construir conhecimentos de natureza científica a respeito dos produtos.

3º Momento: Aplicação do conhecimento

Duração: 3ª aula (1 hora)

Objetivos de Aprendizagem:

- Distinguir hábitos e atitudes desejáveis na manutenção de uma boa higiene pessoal;
- Identificar a importância da higiene nas ações de autocuidados corporais para evitar doenças;
- Identificar os produtos que podem ser utilizados e as respectivas funções na higiene corporal.

Atividades Lúdicas: Jogo: Varal da higiene corporal.

Desenvolvimento:

- O jogo consiste em confeccionar dois varais socializando os conhecimentos construídos: um com atitudes e informações adequadas, e outro ilustrando ações não desejáveis, afim de evidenciar a importância dos hábitos de higiene para uma vida sadável;
- Com a turma organizada em dois grupos, cada um poderá ser responsável pela confecção de um varal, depois, poderão analisar coletivamente suas construções, negociando sentidos para as ilustrações selecionadas, e assim, construindo novos conhecimentos;
- O (a) professor (a) poderá orientar a turma na produção do varal, para explorar conhecimentos, que foram construídos sobre a temática em estudo.
- Várias pranchas visuais (no modelo de peças de roupas em E.V.A) precisam ser confeccionadas ilustrando produtos, atitudes e ações desejáveis e outras não recomendadas em relação a higiene corporal. Os alunos farão a seleção das ilustrações para cada varal.

Abordagem em CTS:

- Trabalhar a abordagem do tema de maneira contextualizada com a realidade da criança;
- Incentivar a formação de valores para a vida;
- Fomentar a participação na construção de conhecimentos para uma formação cidadã.

Sugestão de recursos: E.V.A, revistas para pesquisa e recorte, caneta, caneta hidrocor, tesoura, cola, barbantes, pregadores de roupas, cartolina, rótulos, embalagens, ilustrações de hábitos sadáveis de higiene corporal e outros materiais possíveis.

Atenção às dicas!

- As regras do jogo podem ser construídas coletivamente, para que todos possam participar de maneira organizada;
- Cada grupo ou equipe poderá ser responsável pela confecção de um varal, depois, poderão analisar coletivamente suas construções, negociando sentidos para as ilustrações selecionadas, e assim, construindo novos conhecimentos;
- É importante dar autonomia à criança para registrar suas compreensões, seja com desenhos, com pesquisa de figura (recorte e colagem), para fixar no varal.

Considerações

Ressalta-se que as sequências de atividades lúdicas aliadas à educação CTS apresentadas aqui não compõem receituário ao ensino de ciências, mas um produto educacional com potencial pedagógico para contribuir com reflexões e práticas diferenciadas que possam ser fomentadas desde os anos iniciais do EF para a alfabetização científica, resguardando uma formação à cidadania. Ao professor (a) caberá o papel de planejar, organizar e mediar os momentos lúdicos, observando, estimulando a participação dos alunos, interagindo com eles, para que possam construir seus pensamentos, reflexões e conhecimentos acerca do tema.

A organização do conhecimento a ser trabalhado, assim como os objetivos de aprendizagem poderão ser selecionados de acordo com as demandas dos alunos, pois, embora direcionadas para o 1º ano do EF, as atividades não foram planejadas a partir de uma turma especificamente, mas pensadas e planejadas para atender diferentes estilos de aprendizagem de crianças nesta etapa de escolarização. Outro aspecto que merece destaque é o tempo para realizá-las, podendo ser diferente para cada turma, surgindo a necessidade de flexibilizá-lo. Os materiais e/ou recursos poderão ser selecionados de acordo com a realidade e considerando a disponibilidade no contexto escolar.

Assim, com este Caderno Pedagógico vislumbra-se diferentes possibilidades ao ensino e aprendizagem de ciências tanto ao professor, como para as crianças, que desde os primeiros anos de sua escolarização possam ser oportunizadas com a construção de sua alfabetização científica, que fomente nelas a curiosidade e o prazer em aprender conhecimentos de natureza científica. Nesse propósito, acredita-se que por meio de atividades lúdicas aliadas à educação CTS seja possível fomentar uma educação à cidadania, que favoreça à criança conhecer o mundo a sua volta relacionando conhecimentos de natureza científica e tecnológica ampliando suas possibilidades de interação em sociedade.

Referências

AIKENHEAD, G. S. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*. V. 16, n. 2, p. 114-124, abr. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.2.66121>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A; TOMAS, W. Doença de bicho ou de gente. In: *Revista Ciência Hoje da Criança*, Rio de Janeiro - TJ: Instituto Ciência Hoje, 2020.

BRAGA, T. N.R. et al. Metodologia de aplicação dos brinquedos cantados: uma prática pedagógica e lúdica na educação infantil. *Brasilian Journal of Development*. Curitiba, v.6, n. 8, p.57983-57997, aug. 2020.

BRANDÃO, C. R. A pesquisa participante e a participação da pesquisa: Um olhar entre tempos e espaços a partir da América Latina. In Brandão, C. R. e Streck, D. R. (orgs.). *Pesquisa Participante: a partilha do saber*. Aparecida-SP: Ideias & Letras, 2006.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, DF: MEC, 2017.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*. n. 18, 1998.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. 8 ed. Ijuí: Unijuí, 2018.

COSTA, E. G.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ensino de Ciências na Educação Infantil: Uma proposta lúdica na Abordagem Ciências. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

COX, M. Desenho da criança. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CUNHA, A. L. R. S. Ludicidade e CTS no ensino de biologia: “jogo” de articulações com interface teórico-prática. In: GORDO, M. E. S. C.; SILVA, V. V. A.; GODIM, S. T. (Org.). *Práticas pedagógicas, currículo e inclusão II*. Belém: Paka-Tatu, 2018b. (Cadernos de ensino, pesquisa e extensão, v. 3)

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 4. Ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

DOHME, V. Atividades lúdicas na educação: O caminho de tijolos amarelos do aprendizado-6. Ed.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

DUSO, L.; BORGES, R. M. R. Projetos integrados em sala de aula: ressignificação do processo de aprendizagem por meio de uma abordagem CTS. In Wildson, L. P. S. e Auler, D. (orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T, M. (org.) Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

LEPORO, N.; DOMINGUEZ, C.R. Rodas de ciência na Educação Infantil: as negociações de sentido. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VII Anais[...]. Florianópolis: UFSC, 2009.

LISBOA, M. Jogos para uma aprendizagem significativa: com música, teatro, artes visuais e movimentos: valorizando as múltiplas inteligências. 2ª Ed.-Rio de Janeiro: Wak editora, 2013.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Revista Ensaio: Pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jan./jun. 2001.

MAGNO, C. M. V.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação Básica de Ribeirinhos na Amazônia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. Anais [...] Águas de Lindóia, 2015.

OTTERLOO, A.; FELIPE, E. S. e SAMPAIO, J. S. (org.). Brincando e Aprendendo. Belém: Prosei, 2003.

ROEHE, P. M. Mudando e multiplicando. In: Revista Ciência Hoje da Criança, n. 310, Rio de Janeiro- RJ: Instituto Ciência Hoje,

RATCLIFFE, M. Science, Technology and Society in school science education. School Science Review, 82 (300), p. 83-92, march, 2001. Disponível em : <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.3272&rep=rep1&type-pdf>. Acesso: em 29 mai. 2019.

RAU, M. C. T. D. A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica. 2 ed.rev., atual, e ampl.- Curitiba: Ibpex, 2011- (Série Dimensões da Educação).

SANTOS, S. M. P. O brincar na escola: Metodologia lúdico-vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência e Ensino, v.1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia- Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.2, p. 110-132, jul./dez. 2002.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VI. Anais [...] Florianópolis, 2007.

SUZUKI, J. T. F. et. al. Ludicidade e educação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

TEIXEIRA, R. S.; CIXILLINI, G. A. Educação e Saúde: Educação Ambiental e CTS: contribuições para a formação do cidadão. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV. Anais [...] Bauru, 2003.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 1, p. 37-58, 2012.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. A Alfabetização Científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. Anais [...] Águas de Lindóia- SP, 2015.

RATCLIFFE, M. Science, Technology and Society in school science education. *School Science Review*, 82 (300), p. 83-92, march, 2001. Disponível em : <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.3272&rep=rep1&type=pdf>. Acesso: em 29 mai. 2019.

RAU, M. C. T. D. A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica. 2 ed.rev., atual, e ampl.- Curitiba: Ibpex, 2011- (Série Dimensões da Educação).

SANTOS, S. M. P. O brincar na escola: Metodologia lúdico-vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência e Ensino*, v.1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia- Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.2, p. 110-132, jul./dez. 2002.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VI. Anais [...] Florianópolis, 2007.

SUZUKI, J. T. F. et. al. Ludicidade e educação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

TEIXEIRA, R. S.; CIXILLINI, G. A. Educação e Saúde: Educação Ambiental e CTS: contribuições para a formação do cidadão. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV. Anais [...] Bauru, 2003.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 1, p. 37-58, 2012.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. A Alfabetização Científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X. Anais [...] Águas de Lindóia- SP, 2015.

