



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL CAMPUS
CHAPECÓ
CURSO DE PEDAGOGIA**

**CAMILA TAGLIETTI
STEFANI APARECIDA BOSCO**

**RECRIAÇÃO DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS: UM SENTIDO PARA A
INOVAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

**CHAPECÓ
2019**

CAMILA TAGLIETTI
STEFANI APARECIDA BOSCO

RECRIAÇÃO DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS: UM SENTIDO PARA A
INOVAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau de
licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal da
Fronteira Sul.

Orientadora: Prof. Dra. Iône Inês Pinsson Slongo

CHAPECÓ
2019

CAMILA TAGLIETTI
STEFANI APARECIDA BOSCO

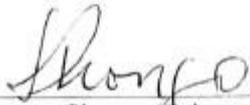
**RECRIAÇÃO DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS: UM SENTIDO PARA A
INOVAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

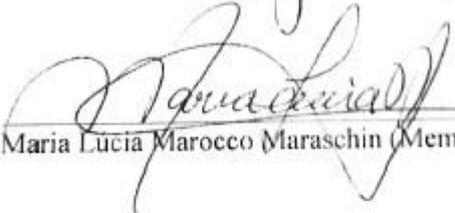
Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de
grau em Pedagogia da Universidade Federal
da Fronteira sul.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

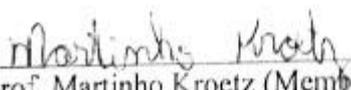
09/07/2019

BANCA EXAMINADORA


Profª. Dra. Iône Inês Pinsson Slongo (Orientadora e presidente da Banca)


Profª. Dra. Maria Lucia Marocco Maraschin (Membro Examinadora)


Profª Me. Marzane Garvão (Membro Examinador)


Prof. Martinho Kroetz (Membro Examinador)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Professora D.ra Iône Inês Pinsson Slongo, pela oportunidade de realizarmos esta pesquisa através de seus inúmeros ensinamentos, pelos momentos de compartilhamento de saberes para podermos realizar com êxito cada etapa desse processo. Também gostaríamos de agradecer a Professora Ma Marzane Garvão, pela colaboração e disposição para encarar este desafio conosco, sempre que precisamos, demonstrou sua humildade com todo o seu conhecimento que possui; Sem sombra de dúvidas, este é um pedaço do belíssimo trabalho que desenvolveu em sua pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso e Mestrado. Deixamos aqui o sentimento de gratidão e afeto por estas docentes.

Com carinho, Camila e Stefani.

RECRIAÇÃO DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS: UM SENTIDO PARA A INOVAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS¹

Camila Taglietti ¹-UFFS

Stefani Aparecida Bosco ²-UFFS

Iône Inês Pinsson Slongo ³-UFFS

RESUMO: O presente estudo objetivou explicitar e analisar os elementos inovadores ao ensino de Ciências nos anos iniciais, propostos por pesquisas acadêmicas desenvolvidas pela área e socializadas no ENPEC, no período de 1997 a 2017. Trata-se de pesquisa bibliográfica, do tipo qualitativa, que utilizou-se da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), para a identificação e análise de dados obtidos a partir de 54 trabalhos classificados por Garvão (2018) como pertencentes do foco temático “conteúdo e método” (MEGID NETO, 1998). Destes, 13 trabalhos constituíram a amostra do presente estudo, por explicitarem elementos, entendidos neste estudo como sendo inovadores ao ensino de Ciências. Dentre os elementos identificados, destacam-se: as atividades que estimulam o protagonismo do aluno, a argumentação, discussão e de trocas de saberes entre os estudantes e destes com os professores. Houve o predomínio de atividades práticas e de experimentação. Concluiu-se que, de modo geral, não são criadas propostas extraordinariamente novas, mas, recriadas, a partir de uma nova relação dos sujeitos com o conhecimento. As proposições são classificadas como inovadoras na medida em que atribuem papel fundamental ao protagonismo dos estudantes, ao desenvolvimento da capacidade de reflexão, análise crítica, argumentação e síntese.

PALAVRAS-CHAVES: Inovação e Ensino de Ciências; Metodologia de Ensino; Anos iniciais; ENPEC.

ABSTRACT: This study aimed to clarify and analyze the innovative elements of science teaching in the early years, proposed by academic research developed by the area and socialized at ENPEC, from 1997 to 2017. This is a qualitative bibliographic research that used It is based on the content analysis proposed by Bardin (1977), for the identification and analysis of data obtained from 54 papers classified by Garvão (2018) as belonging to the thematic focus “content and method” (MEGID NETO, 1998). Of these, 13 works constituted the sample of the present study, for explicit elements, understood in this study as being innovative to science teaching. Among the identified elements, the following stand out: the activities that stimulate the student's protagonism, the argumentation, discussion and exchange of knowledge between the students and these with the teachers. There was a predominance of practical activities and experimentation. It was concluded that, in general, not extraordinarily new proposals are created, but recreated from a new relationship between subjects and knowledge. The propositions are classified as innovative in that they assign a

¹ Acadêmica de Pedagogia - 10^º fase - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: camila_taglietti@hotmail.com

² Acadêmica de Pedagogia - 10^º fase - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: stefanybosco@hotmail.com

³ Doutora em Educação - Professora do Curso de Pedagogia e do Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: ione.slongo@uffs.edu.br

fundamental role to the protagonism of the students, the development of the capacity for reflection, critical analysis, argumentation and synthesis.

KEYWORDS: Innovation and Science Teaching; Teaching Methodology; Early years; ENPEC.

INTRODUÇÃO

A inovação permeia a evolução humana, pois se faz necessária para atender a demandas da humanidade, pois, como destaca Rego (1995), a relação entre homem e o meio físico não é determinada pela estimulação do ambiente, nem mesmo uma relação de adaptação dos sujeitos ao meio, pois o homem tem a capacidade de modificar o ambiente em que vive, através de seu trabalho. Assim, da mesma forma que atua sobre a natureza, transformando-a, atua sobre si próprio alterando suas formas de agir.

Nesse sentido, a inovação é processual, histórica e cultural, faz-se necessária para a vida humana à medida em que os meios e objetos com que operam já não atendem às suas necessidades. Aí está a razão das inovações e a mudanças que podem engendrar, tendo em vista melhorias. Transferindo essa ideia para o campo educacional, pode-se compreender o sentido da inovação como processo para a mudança das práticas educativas em curso, tendo em vista atender às diferenças e especificidades dos educandos, as demandas do contexto em que estão inseridos, os desafios e conflitos em relação ao desenvolvimento e aprendizagem.

Concomitante, Matos (2010) destaca que a sociedade recria os conhecimentos de forma permanente e acelerada, porém o sistema educacional não tem acompanhado esse progresso. Diante disso, cabe a escola e professores transformar e criar, e não reproduzir o que vem sendo posto, pelas influências do tradicionalismo. Nessa perspectiva, a importância da inovação para o campo educacional, seria assumir uma postura ativa, crítica, reflexiva e criativa frente ao processo de construção do conhecimento. Logo, evidenciam-se concepções do Ensino de Ciências que vão ao encontro dessa forma de se pensar a educação.

O Ensino de Ciências Naturais – EC se constituiu ao longo da história em sala de aula nas instituições de ensino regular, como descreve os PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais-(1997 p. 19), e assim permanece até os dias atuais. A partir do documento incorporado entende-se que,

[...] até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases n. 4.024/61, ministravam -se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginásiais. Apenas a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau.[...].

O início dos anos 70 estava sendo marcado com revoluções e transformações nos cenários político, econômico e educacional. A industrialização trouxe muitos avanços a sociedade como um todo. As instituições de ensino começaram a reformular o currículo em vigor, que estava pautado em um ensino tradicional, de aulas expositivas e com alunos passivos em sala de aula. Tendo em vista os poucos resultados promovidos por este ensino, buscou-se a substituição deste, por um modelo fundamentado nos princípios escolanovistas, em meados de 1980. Esta nova orientação educacional tinha como objetivo principal responder aos avanços científicos, otimizando a divulgação dos conhecimentos científicos. Nesta perspectiva os alunos passavam de sujeitos meramente contemplativos e passivos para indivíduos ativos na sala de aula. Segundo (ARANHA, 1996, p. 167): “[...] A escola Nova surge no final do século XIX justamente para propor novos caminhos à educação, que se encontra em descompasso com o mundo no qual se acha inserida[..]”.

Neste contexto, conforme Krasilchik (1980), houve uma mudança nos objetivos do EC, que passou a oferecer aos educandos uma melhor compreensão sobre o mundo, através da observação, elaboração de hipótese e da resolução de problemas. Conforme a autora, alteraram-se os objetivos e a prática de ensino, contudo, a relação dos sujeitos envolvidos com o processo de conhecimento continuou a mesma.

É somente a partir do movimento construtivista, alicerçado em estudos de Piaget (1896-1980), que se dedicou a analisar como ocorre a aquisição de conhecimentos através de funções biológicas que o sujeito do conhecimento passa a ter um papel mais ativo nas situações de ensino aprendizagem de Ciências. A perspectiva construtivista considera que o aluno é mediado e motivado pelo professor a participar e construir seu conhecimento ativamente, por meio de interação consigo e com os demais envolvidos em seu meio. Este movimento de resignificação do ensino de Ciências foi considerado por Fernandes (2015) uma inovação na área.

Diante da importância da inovação ao campo educacional, para mudança de paradigma do ensino de tradicional, pelos efeitos que o inovar pode promover a prática educativa, também pela crescente produção acadêmica desenvolvida na área Ciências Naturais, ressalta-se a necessidade de aprofundamento teórico acerca da temática e de desenvolver o presente estudo.

Destaca-se também nossas inquietações, surgidas no decorrer do processo formativo, sejam elas advindas da Graduação ou de nossas experiências educacionais, onde somos constantemente levadas a pensar e desenvolver algo novo; a transformar ideias, ações, e atividades pedagógicas, de acordo com o contexto em que estamos inseridas, diante das

necessidade e especificidades dos educandos que emergem dia-a-dia. Atuamos diariamente com o novo, por vezes, paramos para refletir e questionar, o que seria mesmo inovar? Será que é possível inovar permanentemente a práxis educativa? Como ser um educador inovador e não reproduzidor? Qual a real importância da inovação para a educação? Nossos colegas professores atuam de modo inovador? Como? O que é inovar para o ensino de EC nos anos iniciais, no momento presente?

Essas inquietações descritas anteriormente, emergiram do processo de observação no de Estágio Curricular obrigatório dos Anos Iniciais. O EC não é desenvolvido de forma ampla na vida dos educandos, sentimos que esta matéria não é ministrada a fim de contemplar seus objetivos nas instituições de ensino, pois compreendemos que ensinar Ciências vai além do que está posto nos conteúdos curriculares, neste sentido o ensinar Ciências compete ensinar o aluno a compreensão das coisas que o cerca, apropriação de uma postura crítica das implicações das ações e reações na natureza, conhecimentos da tecnologia e saberes científicos.

Diante disso, o estudo aqui relatado teve o propósito de buscar resposta à seguinte questão: **Quais foram os elementos inovadores ao EC nos anos iniciais propostos pela pesquisa acadêmica socializada no ENPEC, no foco temático Conteúdo-método?**

O problema de pesquisa desdobrou-se nas seguintes perguntas de estudo: Em que nível do ciclo formativo focaram os estudos? Que conteúdo escolar foi objeto da proposta metodológica desenvolvida? Que objetivos de ensino e aprendizagem orientaram a investigação relatada? Que estratégias ou atividades foram propostas e analisadas? Que elementos inovadores ao EC propõem os estudos analisados e qual sua fundamentação teórica?

A presente pesquisa, configurou-se como pesquisa bibliográfica do tipo exploratória, que buscou explicitar, sistematizar e analisar as contribuições da pesquisa sobre o EC nos anos iniciais, com a finalidade de refletir sobre novas possibilidades para essa área de ensino, apoiando-se nos estudos já realizados sobre o tema (KRASILCHIK, 1980; MESSINA, 2001; MATOS, 2010; BORGES et, al 2013; FERNANDES, 2015).

SOBRE O CONCEITO DE INOVAÇÃO

O termo inovação é frequentemente utilizado pelas áreas das engenharias e das tecnologias, e tem-se empregado de forma recorrente na área da educação, influenciando pesquisas, a prática docente e as políticas educacionais. Porém, tem sido utilizado de forma equivocada, pelas incompreensões de seu conceito. Segundo Fernandes (2015), a inovação

educacional vem sendo explorada com frequência nos países da América do Norte e Europa, em relação ao seu significado e ao alcance de suas ações, diferentemente do Brasil, que pouco tem debatido sobre o assunto. Desse modo, buscou-se definir um conceito de inovação e suas implicações tanto ao nível educacional quanto ao ensino de ciências.

O termo inovação possui um caráter diverso, como aponta Saviani (1980), em sua análise dos diferentes conceitos de inovação, segundo as concepções filosóficas de educação.

Assim, de acordo com a concepção “humanista” tradicional a inovação será entendida de modo acidental, como modificações superficiais que jamais afetam a essência das finalidades e métodos preconizados em educação. Inovar é, pois, sinônimo de retocar superficialmente. De acordo com a concepção “humanista” moderna, inovar será alterar essencialmente os métodos, as formas de educar. Já do ponto de vista analítico inovar não será propriamente alterar nem acidental nem essencialmente. Inovar será utilizar outras formas. Portanto novo é o outro. Quer dizer, inovação educacional aos meios convencionais compõe-se com eles ou os substituem. Deve-se notar que em todos esses casos a inovação é entendida em função do aparelho educacional como tal, sem referência ao contexto. As dificuldades da educação são sempre tributadas ao próprio processo educativo. E em consequência, as soluções são preconizadas no interior desse processo sem que se questione as finalidades da educação uma vez que estas são definidas intrinsecamente, isto é, ao nível da organização social que engendra a organização educacional. Já para a concepção dialética, inovar, em sentido próprio, será colocar a educação a serviço de novas finalidades, vale dizer a serviço da mudança estrutural da sociedade[...]. (SAVIANI, 1995, p. 29).

O entendimento dessas diferenças pode subsidiar um olhar atento e crítico em relação a inovação e a sua origem, de equacionamento dos problemas que surgem do processo educativo, reconcebendo e redefinindo suas finalidades. Assim constituem-se as bases para a defesa de uma perspectiva educacional inovadora, não só do ensino, mas, de ruptura com os paradigmas tradicionais, a serviço da transformação social.

Concomitante, outros estudiosos que refletem as inovações no campo educacional, discorrem sobre o caráter inovador de equacionamento de problemas no contexto escolar. Messina (2001, p. 226) aponta que “[...] atualmente a inovação é algo aberto, capaz de adotar múltiplas formas e significados, associados com o contexto no qual se insere [...]”. Ao que tangencia o campo educacional, o conceito de inovação é associado como um processo para transformação. Além de transformar o contexto no qual se insere, a inovação pode transformar a si mesma, no sentido que se atribui, de inovar a inovação.

Messina (2001), compartilha uma análise crítica em torno da inovação e sua relação com as mudanças no contexto educacional. Segundo a autora, as mudanças são impostas como inovações pelas reformas educacionais, em sua decorrência, a inovação tem sido um mecanismo de ajuste, mais do que contribuição às necessidades de seus atores. As influências por parte da globalização operam incisivamente sob uma lógica educacional inovadora de mecanismo de padronização social e pedagógica. Nas palavras da autora:

As inovações foram classificadas em pedagógicas ou institucionais, em micro e macro, impostas ou voluntárias. Entretanto, a diferença que conta é aquela relacionada com o sentido, se por acaso a inovação torna possível que os sujeitos e as instituições sejam mais donos de si, mais plenos e autônomos em sua maneira de ser, fazer e pensar ou, ao contrário, os submete a uma lógica única, aceita como natural. (MESSINA, 2001, p. 227).

A autora contribui para uma reflexão e análise crítica sobre a inovação em nossa sociedade e especificamente a educação. Leva-nos a refletir em como desenvolver o novo sem fortalecer a lógica individualista que opera para a divisão de classes sociais e de fortalecimento das desigualdades. Possibilita compreender a influência das reformas sobre a imposição de mudanças na educação. As mudanças na educação quando impostas de forma vertical, não são aceitas pela comunidade docente. Ao serem postas desse modo geram incertezas, perdas, dificuldades de compartilhamento do seu sentido, e por isso de sua ação pedagógica. Ao serem originadas no contexto de seu uso, na sala de aula, caracterizam o sentido compartilhado para a mudança, entre os pares envolvidos no processo.

Observa-se no contexto educacional a demanda por mudanças e transformações da práxis educativa, de acordo com as alterações constantes da sociedade, bem como, uma formação inicial e continuada que construa capacidades para isso. Nesta mesma direção, e de forma a complementar, Matos (2010) ressalta que,

[...] apesar de os professores trabalharem em uma sociedade que se transforma aceleradamente, e onde o conhecimento é renovado e recriado de maneira permanente, a educação não tem acompanhado essa dinâmica. Nesse sentido, percebe-se, na prática pedagógica, que a maioria dos professores não transforma e não cria; continua a reproduzir o modelo de ciência e de didática em que foram ensinados[...]" (MATOS, 2010, p. 32).

Em defesa de uma melhor atuação docente, que não seja reprodutora, mas reflexiva, crítica e criadora, e na luta pela valorização da profissão do professor pela sociedade, e de reconhecimento da docência como uma profissão, Matos (2010), defende a garantia de condições básicas para o trabalho docente, e uma formação inicial alicerçada em conhecimentos necessários à atuação profissional, com o objetivo de contribuir para o rompimento das desigualdades sociais. Por isso, realiza uma crítica ao processo de aligeiramento dos cursos de formação de professores, de redução do tempo de formação, e da falta de diálogo entre universidade e escola. Argumenta que é fundamental a inserção dos professores em formação na realidade escolar, para que aprendam sobre as características da profissão e possam agir de forma reflexiva, articulando teoria e prática, em um processo de empoderamento teórico, para análise, interpretação e reflexão crítica da práxis educativa.

Essa seria uma proposta para construir a capacidade criativa e a autonomia do professor, tendo como objetivo principal a ruptura com o paradigma tradicional e garantir a

qualidade da educação e sua permanente inovação. Matos (2010) argumenta que “[...] é urgente repensar uma maneira de se posicionar sobre o que está acontecendo, promover novos debates, novas buscas, novos ideais, novas relações com base em outros fundamentos, apontando para o paradigma da complexidade [...]” (MATOS, 2010, p. 33).

Com isso, destaca aspectos fundamentais que contribuem para o entendimento da inovação no campo educacional. Nesse sentido, ao falar de inovação entende-se que,

[...] é falar sobre mudanças, quebras e rupturas com o antigo sistema tradicional de educação, capazes de romper com paradigmas, e construir uma nova epistemologia. Não se trata apenas de avanços tecnológicos apontados em vários estudos. Consideram-se como inovação as tentativas de mudanças conscientes e intencionalmente efetivadas, com o propósito de melhorar ou até modificar o sistema vigente. A inovação não é necessariamente algo novo, mas algo melhor. (MATOS, 2010, p.38).

De acordo com Matos (2010), outros estudos, relacionados às inovações para o ensino de ciências, demonstram como o conceito de inovação tem se difundido ao longo da história e do mundo, contribuindo com reflexões e discussões, as quais vêm ampliando o conceito nas últimas décadas. Garcia (2009) destaca que no Brasil, o termo inovar está muito relacionado à solução de problemas ou melhoramento destes. Para ele, as práticas inovadoras educacionais e projetos que permeiam a atualidade, não partem do agora, mas são a continuidade do que foi iniciado em outros tempos, com modificações, tendo em vista o contexto atual. Caracteriza o termo inovar como um processo aberto e multidimensional e afirma que a palavra está sendo confundida com melhoramento, com reforma e mudança, que possuem conceitos díspares.

Nesse sentido, o autor esclarece que reforma, tem um objetivo político, econômico, social, ideológico e, por diversas vezes são implementados como soluções a problemas educacionais emergentes. Em contrapartida, a inovação relaciona-se com o nível mais real e próximo das escolas e salas de aula, se constitui de um conjunto de intervenções e decisões com certo grau de intencionalidade, que visam transformar as atitudes, ideias, culturas, conteúdos modelos e práticas. É pertinente observar de onde partem essas práticas, projetos e programas, se são advindos da própria instituição ou do governo que as administra, para identificar se são mudanças rotineiras ou se são inovações pedagógicas.

Além do já explicitado, outros estudos realizados por especialistas da área das Ciências, (KRASILCHIK, 1995; MARTINS, 2011; BORGES et al. (2013); TEIXEIRA, 2013; FERNANDES, 2015), também refletem o percurso histórico do uso do termo inovação em relação à educação no Brasil. Permitem perceber a polissemia de significados atribuídos

ao termo e contribuem para ampliar a compreensão sobre a implementação da inovação na educação e ressignificar o entendimento sobre esse termo.

A pesquisa realizada por Lima; Silva; Martins (2011) sobre os conceitos atribuídos ao termo inovação, por professores da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro, participantes de um curso de formação continuada, desenvolvido através do projeto *kidsINNscience*, aborda a polissemia em relação ao termo inovação e a necessidade de ressignificá-lo. O estudo revela algumas referências que auxiliam no entendimento do percurso da palavra em uso no Brasil, por exemplo, o uso do termo como forma de sedução e valorização dos discursos sobre educação ou, utilizado como similar a reforma e mudança e, ainda, no sentido de melhorias do estado de coisas vigentes. A partir de 1990 os trabalhos buscaram outro significado, não só em relação a mudanças na prática, mas também questionando o caráter intencional, sistemático e planejado destas mudanças. Os autores afirmam que ainda não se dispõem de produção teórica suficiente em relação à inovação na educação, e o conceito atual é “[...] um conjunto de intervenções, decisões com certo grau de intencionalidade e sistematização, que visam transformar as atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas” (LIMA; SILVA; MARTINS, 2011, p. 3). Contudo, a pesquisa ressalta fatores impeditivos da realização de práticas inovadoras, como profissionais e pessoais, a falta de recursos, a formação, o medo, a insegurança e a falta de apoio.

Moreira (1999), efetua uma investigação sobre a implementação de dois programas inovadores, a Reforma do sistema educativo na Espanha e a implantação do Currículo nacional na Inglaterra, trazendo referências para compreender a tentativa de implantar mudanças no contexto escolar. Nesse estudo, o autor argumenta sobre o caráter prescritivo, de homogeneização, controle e padronização de resultados impostos pelas reformas sobre a escola. Por isso, defende a inovação como um processo e não como um produto a ser implantado, objetivando apenas a obtenção de resultados. Destaca a necessidade de equilíbrio em relação ao conflito existente entre a autonomia da escola e o seu controle externo, de modo que o foco da implementação da inovação não se dê por agentes externos, mas pela capacidade de inovar das instituições. Assim, seria possível dar continuidade às inovações, e de fato promover mudanças no contexto escolar. Através desse estudo, compreende-se que a inovação não deve ser confundida com mudança, mas de acordo com a forma como for implementada, ela poderá ser o veículo de mudanças no contexto educacional.

A pesquisa realizada por Borges et, al (2013), sobre os elementos que compõem as concepções dos acadêmicos sobre a inovação na perspectiva do ensino da área Ciências da

Natureza, contribui para pensar as inovações no âmbito do ensino como um processo gradual, com pretexto de suscitar mudanças, tendo em vista a finalidade de melhorias do ensino e da aprendizagem. Logo, ela tem a ver com as diferentes significações e modos de se conceber esse processo de construção de saberes.

Teixeira (2013), revela o entendimento de diferentes concepções de inovação, bem como o caráter progressista presente em alguns conceitos que são revelados em análise às políticas de inserção da Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) nos programas nacionais do Brasil (Proinfo), Argentina (Educar) e Chile (Enlaces). Nesse sentido, a inovação foi concebida com ênfase nas concepções técnicas, de desenvolvimento econômico, social e cultural. Essa perspectiva influenciou os programas e reformas educacionais a partir dos anos 1950 e ensejou pesquisas. Também faz uma análise da pesquisa mais recente sobre a inovação destacando que a ideia está ligada à tentativa de respostas aos desafios, oriundos da adequação da escola às necessidades da sociedade da informação e do conhecimento. O Estado promove programas de implementação das (TICs) com vista à resolução dos problemas educacionais. Essas políticas visam contribuir para que os setores pobres da sociedade tenham acesso às tecnologias digitais, porém, o problema ainda maior seria o abismo socioeconômico de nosso país, que está estritamente ligado à divisão de classes, engendrando dois modos de educar, um para a elite e outro para a classe trabalhadora. Nesse sentido, inovar não é inserir a tecnologia na escola, mas é o que se pode e o que fazer com ela.

Krasilchik (1980) em análise aos eventos importantes que marcaram a renovação do EC no Brasil, ressalta as finalidades desta área de ensino. Entre as décadas 50 a 70, quando o objetivo passou de,

[...] atualizar o conteúdo e tornar o ensino experimental, [...], [para] análise e vivência do processo científico pelos alunos para o desenvolvimento de espírito lógico e consciência crítica. Mais recentemente, [...] foram incorporados e enfatizados os objetivos que levam a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico (KRASILCHIK, 1980, p. 180).

O cumprimento dessas metas, dependia da produção de textos, de livros, de recursos e metodologias de ensino. Na tentativa de atender tais demandas, ocorreram vários problemas, como a péssima qualidade dos livros didáticos ofertados, que caracterizaram o EC como transmissão e memorização de informações irrelevantes na vida dos alunos, pouquíssima participação dos mesmos em discussões, na aula, tendo em vista a prestação de vestibulares. Por isso há o interesse das empresas comerciais em produzir mais livros e não em modificar esse sistema. Além disso outros problemas, como péssimas condições de

trabalho, excessiva carga horária, falta de laboratório e de material adequado, poucas aulas práticas, são fatores citados pela autora como fatores que contribuíram para que o EC não atingisse seu atual objetivo de ensinar a pensar, de promover um ensino com mais significado aos estudantes.

O estudo realizado por Fernandes (2015), sobre as inovações pedagógicas para o ensino de ciências, além de dialogar com as reflexões e críticas citadas, sobre a sua prática e o seu papel na formação de sujeitos que pensam e que participam do mundo em que vivem, traz um panorama em torno dos significados atribuídos ao conceito do termo por estudiosos da área. Destaca-se que o termo foi utilizado de forma incorreta, associado a mudança, a renovação ou reforma. A pesquisa evidencia que a inovação não é reforma, pois esta por vezes é uma imposição, pelo modo como é implementada. As mudanças advindas externamente à escola, são caracterizadas como reforma e abrangem ao sistema educacional em sua totalidade. Nesse sentido, a inovação é diferente de reforma, pois ela é um processo recreativo dos estudantes, professores e demais agentes que fazem parte do contexto escolar, com a finalidade de atender as demandas e necessidades desses sujeitos. Com isso, se discute que o conceito de inovação além de ser mais amplo que reforma, difere-se também de mudança, pois esta seria o movimento de uma situação ou posição para outra. Nos dizeres da autora, a inovação seria.

[...] uma mudança deliberada e intencional com a finalidade de melhorar o sistema educativo, não tem sentido unidimensional e se caracteriza mais como um processo do que como um produto acabado. [...] relaciona-se a intencionalidade, originalidade, novidade e a racionalidade. [...] toda inovação pressupõe uma mudança (deliberada), mas nem toda mudança pressupõe uma inovação (FERNANDES, 2015, p. 146).

Além disso, o estudo de Fernandes apresenta contribuições para a identificação das inovações a partir de um conjunto de critérios que ampliam o conceito de inovação para um entendimento mais amplo e complexo, e que permitem melhor compreender os aspectos que concernem ao conceito da inovação para a educação. São eles,

a) inovação supõe transformação e mudança qualitativa significativa, não simplesmente melhora ou ajuste do sistema vigente; b) uma inovação não é necessariamente uma invenção, mas sim algo novo que propicia um avanço no sistema para a sua plenitude, uma nova ordem ou sistema; c) a inovação implica uma intencionalidade ou intervenção deliberada e em consequência tem de ser planejada; d) a inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para melhorar os fins da educação; e) a inovação implica uma aceitação e apropriação da mudança por aqueles que têm de realizá-la; f) a inovação implica uma mudança de concepção e de prática; g) a inovação é um processo aberto e inconcluso que implica a reflexão a partir da prática (FERNANDES, 2015, p. 147).

Evidencia-se assim, que as inovações pedagógicas possuem um caráter processual e também intencional, de promover melhorias na esfera educacional, conforme define Fernandes, “[...] **Inovação pedagógica** [seria], o conjunto de intervenções intencionais, deliberadas e sistematizadas de acordo com princípios teórico-metodológicos, que visam transformar uma prática pedagógica, buscando produzir uma melhora da ação educacional.” (FERNANDES 2015, p. 155).

A autora, assume uma postura reflexiva e crítica frente às inovações pedagógicas. E utiliza as categorias de análise de Wanderlei (1980) e busca identificar “quem inova”, “o que é inovado”, “por que se inova” e “em que condições se inova”. Essa forma de análise, visa ir além de uma visão tecnicista, que considera a mudança de métodos e técnicas como inovação.

Nesse sentido, Garcia (1980), faz um apanhado histórico das mudanças promovidas a educação no Brasil e afirma que a legislação não tem contribuído para inovar a educação, no sentido de promoção de mudanças para a melhoria do ensino. Ela tem influenciado reformas, tendo em vista os anseios pelo desenvolvimento do país. Logo, alteram-se os modos de ensinar, amplia-se o acesso à educação mas permanece o ensino técnico e tradicional, voltado a qualificação de mão de obra.

Concomitante, para Fernandes (2015, p. 163), “Esse ponto de vista, de que a inovação é baseada apenas na implementação de novos recursos didáticos, na modificação superficial dos métodos de ensino e na capacitação de professores, é fortemente associado ao tecnicismo.” Esse seria um discurso da política de culpabilização dos professores frente aos problemas educacionais. Por isso, destaca uma possibilidade de averiguar “práticas pedagógicas inovadoras [...], que assumam perspectivas de fato vinculadas aos modelos pedagógicos críticos e investigativos (FERNANDES, 2015, p. 164).

Diante do exposto, evidencia-se que o conceito de inovação aqui abordado vem sendo amplamente utilizado pelas políticas educacionais e de pesquisa no Brasil e no mundo. Logo, buscou-se compreendê-lo para melhor utilizá-lo na identificação e análise dos dados deste estudo. Assim, a partir de tais compreensões e estudos acerca do conceito de inovação, caracteriza-se a como um processo contínuo e gradual, com certa intencionalidade e sistematização tendo em vista as possibilidades de melhorias das práticas vigentes para atender as necessidades dos sujeitos envolvidos. (KRASILCHIK,1980; MESSINA, 2001; MATOS, 2010; BORGES et, al, 2013; FERNANDES, 2015). Além de compartilhar essa concepção, os autores citados, apontam para a perspectiva de mudança do velho modo tradicional de transmissão de conteúdos. Para eles, a inovação pedagógica é promovida através da postura ativa, crítica, reflexiva e por isso criativa, frente ao processo de construção

do conhecimento, tanto ao aluno quanto ao professor, bem como do seu sentido de uso diante do contexto de vida de cada sujeito.

SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

As pesquisas desenvolvidas nas últimas décadas com olhar voltado ao EC nos anos iniciais, vêm demonstrando compreensões importantes para refletir sobre a área, aspirando processos de melhoria do ensino e aprendizagem, em consonância a qualificação da educação. Estudos recentes (DELIZOICOV; LORENZETTI, 2001; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; FERNANDES; MEGID NETO, 2009; FABRI; SILVEIRA, 2013; SLONGO; SOUZA; BOSSA, 2014; PIZARRO; LOPES JÚNIOR, 2015; VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2015; SANTOS, 2016; GARVÃO, 2018), tecem análises importantes sobre a educação científica na infância como parte da formação cidadã, em uma sociedade em pleno desenvolvimento científico e tecnológico, que demanda a aquisição de habilidades de ler, compreender, questionar, interpretar e assumir posições frente a temas complexos, relacionados ao conhecimento científico.

Essa perspectiva, traz novas configurações para o EC e para o trabalho docente, em relação ao processo de mediação de um ensino que possibilite a aquisição de um conjunto de conhecimentos que não se limitam aos conceituais, mas incluem procedimentais e atitudinais, com vista ao “[...] desenvolvimento de entendimento, crítico e ético, necessários à análise e compreensão dos avanços e implicações dos impactos socioambientais decorrentes do desenvolvimento da ciência e da tecnologia [...]” (CHASSOT, 2003; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009, p. 854).

Concomitante, um grupo de autores (KRASILCHIK,1995; VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012) fundamentam o debate em torno de uma nova forma de ensinar ciências na infância, através da articulação de conteúdos aprendidos em espaços formais de ensino com o cotidiano dos estudantes. Para que o ensino não seja apenas um processo de memorização e enriquecimento de vocabulários, mas que seja significativo para os estudantes. Um ensino que ofereça condições para que o educando possa desenvolver a criticidade, a criatividade e o pensamento lógico para atuarem de maneira consciente no mundo em que vivem, em constante mudanças advindas do desenvolvimento científico e tecnológico.

Nesta direção, o EC não pode se restringir à socialização de informações, enunciados, regras e fórmulas com a finalidade de resolver atividades escolares (SLONGO, SOUZA; BOSSA, 2014). As finalidades da educação científica hoje demandam um ensino mais

efetivo, que proporcione a atribuição de significado aos fatos e fenômenos do cotidiano, de modo a melhor compreender, interpretar e atuar no mundo, de forma responsável. Ou seja, conforme destaca a Base Nacional Comum Curricular- BNCC, o educando necessita:

[...] reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2017, p.16).

Deste modo, se faz necessário promover a educação científica desde a tenra idade, fase em que as crianças estão em pleno processo de elaboração e reelaboração dos conceitos científicos. Nessa direção, para Lorenzetti e Delizoicov (2001), o pedagogo será capaz de apropriar-se de conteúdos científicos de distintas áreas do conhecimento através de uma abordagem interdisciplinar. Em outras palavras, a criança vai se apropriando do código da leitura e escrita compreendendo assim, a sua função social por meio de uma relação com os conhecimentos científicos. Os autores argumentam ainda, que a alfabetização científica é o “[...] processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais assume significado, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade[...]” de maneira que possa ser inserido o conhecimento científico desde os anos iniciais, a fim de que o aluno possa utilizar os conhecimentos científicos em sua vida. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001,p. 52).

Percebe-se a idealização de promoção do EC voltado para a formação de uma sociedade alfabetizada e letrada cientificamente. Nesta mesma direção, Santos (2007), argumenta que, “[...] a alfabetização científica tem sido considerada na acepção do domínio da linguagem científica, enquanto o letramento científico, no sentido do uso da prática social, parece ser um mito distante da prática de sala de aula (SANTOS, 2007, p. 479). Ou seja, a alfabetização é a apropriação das habilidades de ler e escrever, e o letramento é o uso social da leitura e escrita. Cabe, portanto, ao EC nos anos iniciais, muito mais do que repassar informações científicas, mas, problematizar as situações cotidianas e oferecer elementos para que o aluno compreenda, pelas “lentes” da ciência, o mundo à sua volta, podendo agir sobre ele e transformá-lo. Este contexto educacional enfatiza a importância e a relevância da alfabetização científica no processo de formação para a cidadania, desde as primeiras idades.

Vale destacar que, desde a origem, os PCN (Brasil, 1997) tem orientado para a necessária formação crítica, reflexiva e investigativa, nos anos iniciais. O documento ainda

a importância da articulação dos conteúdos das Ciências da Natureza com as experiências vividas pelos estudantes, de modo a tornar os conteúdos de Ciências significativos e atrativos para os estudantes.

A BNCC proposta para os anos iniciais do ensino fundamental prioriza a formação científica com vistas ao desenvolvimento das capacidades de compreensão, interpretação e tomada de posição frente às diversas situações, desafios e problemas:

Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017, p.326).

O Documento, enfatiza ainda a importância da articulação do conhecimento científico com o processo de alfabetização e letramento, de modo que os estudantes possam vivenciar e explorar as curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico. Elucida a necessidade de realização de experiências e vivências desde a educação infantil, de modo a possibilitar a participação efetiva e o engajamento dos estudantes no processo de apropriação do conhecimento científico. Com estes pressupostos a BNCC orienta para que o EC seja ofertado de outros modos, que não seja a repetição rotineira de práticas de transmissão e memorização do conhecimento.

Neste sentido, o presente estudo buscou identificar e descrever alternativas propostas e testadas pela pesquisa realizada na área da Educação em Ciências, especificamente no que se refere à ressignificação das metodologias de ensino, de modo a constituírem-se em reais possibilidades de mudança das práticas educacionais e assim, favorecer avanços na direção da alfabetização e do letramento científico, promovendo uma aprendizagem mais efetiva e o desenvolvimento de conhecimentos e competências necessárias à inserção ativa e crítica do educando na sociedade.

METODOLOGIA

Sobre a natureza da pesquisa

Este estudo é parte de um projeto de pesquisa matricial, que vem analisando tendências e características da produção científica nacional sobre o EC no Brasil. Trata-se de um recorte da pesquisa realizada por Garvão (2018), sobre a produção científica que versa sobre o EC nos anos iniciais no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)

O ENPEC é um evento bienal, itinerante, realizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), com o objetivo de promover a divulgação e a socialização do conhecimento científico produzido pela área, agregando diferentes públicos: pesquisadores, professores universitários, professores da educação básica, estudantes da graduação e pós-graduação. Com início em 1997, o ENPEC ocorre desde então, de forma sistemática, tendo realizado neste ano, sua XII edição.

O evento vem demonstrando expressivo crescimento no volume de trabalhos publicados na área de Ciências Naturais, dado que exige da própria área revisões constantes sobre o já produzido, pois, “[...] as onze edições do evento realizados até o momento aglutinaram 10.785 trabalhos, submetidos nas diversas modalidades [...]. O volume é expressivo e faz do ENPEC um dos fóruns mais importantes no cenário nacional, para a socialização da pesquisa em Educação em Ciências” (GARVÃO, 2018, p. 74).

Conforme citado, o presente estudo teve o objetivo de identificar os elementos inovadores ao EC nos anos iniciais, presentes na pesquisa acadêmica que tem foco nas metodologias de ensino e foi socializada no ENPEC, ao longo das duas décadas de ocorrência do evento. Trata-se, portanto, de um estudo bibliográfico de natureza qualitativa.

4.2. O *corpus* da pesquisa

O estudo de Garvão (2018) identificou um conjunto de 328 trabalhos completos, que abordam o EC nos anos iniciais e foram apresentados em 20 anos de ocorrência do ENPEC. Aglutinou os estudos em 14 focos temáticos, conforme proposição de Megid Neto (1998). Na presente pesquisa priorizou-se o conjunto de trabalhos classificados pela autora como pertencendo ao foco temático “Conteúdo-método”, que aglutina 54 trabalhos da seguinte natureza:

Pesquisas que analisam a relação conteúdo-método no ensino de Ciências, com foco de atenção no conhecimento científico veiculado na escola, na forma como este conhecimento é difundido por meio de métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, ou ainda na perspectiva de indissociação entre forma e conteúdo. Estudos a respeito da aplicação de métodos e técnicas no ensino de Ciências, como instrução programada, courseware, módulos de ensino, experimentação, dramatização, entre outros, de forma isolada ou comparativa. Trabalhos que propõem método alternativo para o ensino de Ciências, ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presentes. (NETO, 1998, p. 6).

Inicialmente, procedeu-se a uma análise exploratória, através de uma primeira leitura do conjunto dos 54 artigos, com o objetivo de identificar aqueles que propuseram

intervenções ao EC nos anos iniciais de 1º ao 4º/ 5º Série/Ano, sugerindo, testando e avaliando possíveis melhorias ao EC através do conteúdo metodológico.

O critério possibilitou selecionar 13 trabalhos, que compuseram o *corpus* da presente pesquisa (Apêndice I). A distribuição temporal, encontra-se na Tabela 01.

Tabela 01: Volume de pesquisas ao longo do período (1997-2017)

Edições do ENPEC	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	Total
Foco temático conteúdo e método	1	-	-	2	6	4	2	7	2	14	16	54
Trabalhos de intervenção	-	-	-	-	3	2	-	1	1	3	3	13
Total	0	0	0	0	3	2	0	1	1	3	3	67

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

Os 13 artigos selecionados foram integralmente lidos e destes foram coletados os dados. A coleta orientou-se pelas seguintes questões de estudo:

- Em que nível do ciclo formativo focaram os estudos?
- Que conteúdo escolar foi objeto da proposta metodológica desenvolvida?
- Que dificuldades motivaram as propostas?
- Que objetivos de ensino e aprendizagem orientaram a investigação relatada?
- Que estratégias ou atividades foram propostas e analisadas?
- Que elementos inovadores ao EC propõem os estudos analisados e qual sua fundamentação teórica?

A sistematização e análise dos dados

Para a identificação e análise dos dados foi utilizada a proposta de análise de conteúdo de Bardin (1977), a qual é dividida em três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A “pré análise” consiste em “[...] um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais [...]” (BARDIN, 1977, p. 95). Trata-se de constituir um planejamento de ações, um esquema de procedimentos preciso, em um plano de análise, mas que pode ser modificado conforme houver necessidade. Essa etapa pode ser

conduzida pela “[...] a escolha dos documentos a serem submetidos a análise, a formulação de hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final” (BARDIN, 1977, p. 95).

A fase de “exploração do material”, consiste na realização das ações definidas na etapa anterior. Ela exige um processo de codificação, desconto ou enumeração, a serem realizados de acordo com o que se pretende com a pesquisa e com as características definidas para a análise.

“O tratamento dos dados obtidos e interpretação”, corresponde ao processo de dar significado e validade aos dados obtidos, pode ser desenvolvido a partir de modos distintos e/ou complementares, a partir de “operações estatísticas”, “síntese e seleção dos resultados”, “inferências” e “interpretação”.

Através do tratamento e interpretação dos dados obtidos, foi possível perceber algumas características das propostas descritas nas pesquisas. Identificou-se o ciclo formativo em que operam as propostas, as áreas de conteúdo escolar prioritárias, as séries/anos foco dos estudos os objetivos que moveram a realização das pesquisas e suas proposições, os elementos inovadores propostos no âmbito das estratégias ou atividades de ensino e seus principais fundamentos.

Apresentação e análise de dados

Inicialmente buscou-se identificar o **segmento do ciclo formativo** do ensino fundamental I focado pelas pesquisas. A produção do período de 1997 a 2005 levou em consideração, a Lei nº 11.114, de 16 de maio de (BRASIL, 2005), que organizava as séries iniciais de 1º à 4º série. Com a aprovação da Lei nº 11.274/2006 (BRASIL, 2006) que rege a Educação Básica, o ensino fundamental I passou a ser de nove anos, compreendendo o período do 1º ao 5º ano. Esta variação temporal e de nomenclatura foi considerada pelas pesquisas analisadas. Os dados estão na Tabela 2.

Tabela 02: Série/ano em que foram desenvolvidas as propostas.

Série/Ano	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	Total
1º	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
2º	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2
3º	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	4
4º	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2
5º	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3
Anos Iniciais	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Total	0	0	0	0	3	2	0	1	1	3	3	13

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

Inicialmente percebe-se a ausência de trabalhos neste foco nos oito primeiros anos de ocorrência do evento. No período posterior a presença de trabalhos sobre o tema foi relativamente contínua, excetuando-se a edição de 2009. Por outro lado, de 2005 a 2017 foram desenvolvidos trabalhos de intervenção que cobrem todo o segmento do 1º ao 5º ano, com ênfase no 3º. e 5º. anos.

Outro dado identificado nos trabalhos foram os **conteúdos escolares** abordadas pelas pesquisas. O critério utilizado para esta busca foram os eixos temáticos apresentados pela BNCC (Brasil, 2017) como as que englobam a área das Ciências, que se estendem ao longo de todo ensino fundamental. Com maior predominância 12 trabalhos com o eixo temático “Vida e Evolução” englobam os conteúdos: ecologia, meio ambiente, sistema respiratório, a tecnologia. E de forma interdisciplinar entre Ciência e Física 1 trabalho “Terra e Universo” com o tema relacionado a astronomia.

Identificou-se as **dificuldades/limitações** do Ensino de Ciências motivadoras da inovação proposta. Os trabalhos refletem preocupações dos professores com o ensino aprendizagem do educando em sala de aula. Os Limites na construção do discurso e de explicações dos alunos de modo a operar com a linguagem científica, foram os aspectos motivadores do maior volume de trabalhos (T2, T6, T8,T9, T10, T13). Os trabalhos T2, T6 e T12 expressam dificuldades para compreender os conhecimentos sobre as ciências e aplicação destes em relação a sociedade e o meio-ambiente. Além destas, outras dificuldades foram apontadas: em T1 as dificuldades para conscientizar os educandos a respeito da redução do lixo; em T4 a dificuldades de organização e gestão da sala de aula para criação de espaços de interação e dialogo; T7 a dificuldade de desenvolver metodologias inovadoras em detrimento de aulas tradicionais pouco motivadoras e, em T11 limites no ensino por ser voltado apenas para os conteúdos curriculares.

Dentre as dificuldades observadas, pode-se destacar a fragilidade do ensino e a importância de buscar meios para atender essas necessidades. Observa-se que as dificuldades percebidas em um número maior de trabalhos, já vem sendo abordadas em outros tempos, por autores renomados da área, e pela legislação educacional vigente e que orienta o EC.

Conforme (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012; SANTOS, 2007) a articulação de conteúdos aprendidos com o cotidiano dos estudantes. Que o ensino não seja só um processo de memorização e enriquecimento de vocabulários, mas que desenvolva a criatividade e o pensamento lógico para atuarem de maneira consciente no mundo em que vivem, e em relação as mudanças que nele ocorrem. Por isso, o EC para a atualidade vai além

de possibilitar que os educandos verbalizem de acordo com a linguagem científica. Vai ao encontro de mudanças de paradigma, para um ensino voltado para o criar e agir diante das necessidades dos envolvidos no processo.

Na sequência buscou-se identificar os principais **objetivos que fundamentaram as propostas** desenvolvidas e analisadas, conforme consta no Quadro 1:

Quadro 1: Objetivos das propostas desenvolvidas

Objetivos da intervenção realizada	Textos identificados
Desenvolvimento da linguagem científica	T2, T5,T6, T8,T9, T10, T13
Melhorias planejamento e organização do Ensino de Ciências	T1,T4, T7, T12
Promover momentos para interação e troca de saberes entre alunos e professor.	T3, T11

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

Como é possível observar, os dados mostram que três aspectos principais motivaram os estudos analisados: o desenvolvimento da linguagem científica, presente em sete estudos; melhorias no planejamento e organização do Ensino de Ciências, foco de quatro estudos e a promoção de momentos de interação e troca de saberes entre estudantes e destes com o professor, em dois estudos.

Quanto ao primeiro aspecto, do desenvolvimento da linguagem científica, este acha-se vinculado às metodologias propostas, as quais, conforme explicitaremos adiante, decorrem, principalmente, da proposição de sequências didáticas como alternativas ao Ensino de Ciências. O desenvolvimento da argumentação científica tem sido defendido por pesquisadores da área como relevante aquisição para a desejada alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2014; LIRA, 2017).

Com relação à necessária melhoria do planejamento e organização do EC, predominam aspectos de cunho didático e de gestão deste ensino. Por sua vez, a promoção de momentos de interação e troca de saberes, articula-se à primeira categoria, uma vez que as interações promovem a apropriação dos conhecimentos científicos, que pressupõem a aquisição e o desenvolvimento da argumentação científica.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o ambiente escolar deve considerar as vivências e experiências do aluno, adquiridas anteriormente e fora da sala de aula. Assim, considerar o aluno no processo de construção de conhecimento, possibilitando-o argumentar, problematizando sua argumentação e levando-o a tomar consciência dos seus conhecimentos prévios e da cultura na qual está imerso, são princípios fundamentais para a definição dos

conteúdos a serem trabalhados. Com isso, objetiva-se o desenvolvimento de interações que darão sentido e a compreensão sobre ao processo de construção do conhecimento, bem como o entendimento de seu caráter histórico e provisório.

Pode-se dizer que, os objetivos delineados pelas pesquisas, contemplam as afirmações de Krasilchik (1980), ao salientar que, além do objetivo de atualizar o conteúdo e tornar o ensino experimental, de analisar a vivência e o processo científico, recentemente incorporou-se ao EC ~~ensino de ciências~~, os objetivos que levam a análise do desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações para a sociedade. Ou seja, objetivos que vão ao encontro de um EC fundamentado em uma epistemologia crítica da Ciência.

Portanto, observa-se que as três categorias de intencionalidades eleitas para o EC estão estreitamente relacionadas e decorrem de aspectos pedagógicos e epistemológicos envolvidos com a educação científica escolar. Atendê-las pressupõe ressignificar o EC historicamente promovido na educação fundamental.

Um questionamento recorrente ao longo deste trabalho foi: **em que medida estes estudos apontam elementos inovadores ao EC nos anos iniciais, através das alternativas metodológicas que propõem e analisam?** Buscando nos aproximar da resposta à esta indagação, verificamos que apenas três trabalhos (T2, T7, T12) utilizam as expressões “*inovação*” e/ou “*práticas inovadoras*” para se referir às propostas que desenvolveram e analisaram. Assumimos a possibilidade de que outros estudos, além destes, poderão ter tomado suas proposições como inovadoras sem, contudo, assim anunciá-las. Para melhor esclarecer este conteúdo das pesquisas analisadas, investigamos a **natureza das propostas** que fazem. Os dados estão no Quadro 02.

Quadro 2: Apresentação das propostas

Propostas sugeridas e/ou testadas	Textos
Sequências didáticas de ensino por investigação	T3,T5,T8,T10,T11,T13
Sequências de atividades de conhecimento físico	T6, T9
Atividades Totalidade Abertas	T1
Sequência de atividade de escrita de textos argumentativos	T2
Contrato didático	T4
Atividade de construção de brinquedos científicos	T7
Atividades lúdicas contextualizadas	T12

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

A primeira categoria aglutinou praticamente metade dos trabalhos identificados, ou seja, o grande foco das mudanças propostas em termos de metodologias de ensino concentra-se em sequências didáticas de cunho investigativo. Deste modo, o elemento inovador que essas pesquisas trazem, parece ser a aproximação da atividade de ensino com a atividade investigativa. Ou seja, ao implementar uma sequência de ensino investigativa, “[...] o professor precisa garantir que tanto a atividade experimental quanto a leitura de textos e outras atividades diversificadas tenham como ponto de partida um problema a ser investigado e que possam também fazer parte da realidade do aluno” (SANTOS, 2016, p.19).

As demais propostas, apresentam atividades diversificadas e apenas um trabalho em cada categoria. Apesar de apresentarem nomenclaturas diferenciadas, observamos que, de modo geral, compartilham de alguns aspectos: a realização de problematizações, de experiências, de reflexões críticas, de formulação e verificação de hipóteses, de interações discursivas, de argumentações escritas e orais, entre outros. Desse modo, destaca-se que as diversas atividades desenvolvidas pelos estudos comungam do protagonismo do aluno, traduzido pela ação prática ou cognitiva dos estudantes sobre os objetos estudados, com a permanente mediação do professor.

Logo, os dois grupos de trabalhos analisados caracterizam seu esforço inovador em alternativas metodológicas pautadas pelos princípios do ensino investigativo, no desenvolvimento da capacidade problematizadora, de análise e reflexão crítica, de aquisição e desenvolvimento da argumentação científica e pelos espaços de diálogo e de troca de saberes entre alunos e professor, em um processo permanente de construção do conhecimento. Pode-se inferir, que essas propostas buscam romper com o ensino tradicional de Ciências nos anos iniciais, que ainda influencia na realização de práticas pedagógicas pautadas na simples transmissão do conhecimento, que não estimulam os sujeitos a refletir, a opinar, a dialogar e trocar experiências e saberes, a formular ideias e a relacionar suas experiências, seu contexto de vida com os conceitos aprendidos.

Para explicitar o conteúdo das propostas testadas e sugeridas pelas pesquisas analisadas, buscou-se identificar as **etapas das atividades** desenvolvidas. Os resultados estão no Quadro 03.

Quadro 3: Características das Atividades Propostas

Trabalhos	Atividades	Etapas Propostas
------------------	-------------------	-------------------------

T3, T4,T8T9, T10	Problematização e realização de experimentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão sobre o problema inicial ▪ Levantamento de hipóteses ▪ Experiências para investigar hipóteses ▪ Registro e apresentação dos resultados obtidos
T1, T5, T12, T13	Problematização , pesquisa bibliográfica e discussão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação de problemática de estudo ▪ Formulação de hipóteses ▪ Pesquisa bibliográfica ▪ Debates entre alunos e professores sobre as ideias levantadas para resolução da problemática inicial (com aplicação ou não)
T2, T11	Problematização , discussão e produção textual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos ▪ Apresentação de um problema ▪ Discussão e levantamento de hipóteses ▪ Produção textual sobre a resolução do problema
T6	Pesquisa coletiva para comprovar ideias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proposição de um problema através de um jogo ▪ Discussões entre professores e alunos para levantar e formular hipóteses ▪ Pesquisa e discussão de alunos e professor para comprovar as hipóteses formuladas
T7	Construção de brinquedos científicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de um brinquedo, pelo aluno, através de material didático de apoio ▪ Exploração do brinquedo ▪ Explicação do aluno sobre a construção do brinquedo ▪ Intervenções da professora sobre as explicações e concepções dos alunos ▪ Registro da aprendizagem em forma de texto ou de desenho

Fonte: elaborado pelas autoras, 2019.

Observa-se que dos 13 trabalhos analisados, 12 propõem alternativas metodológicas que partem de uma problematização e da formulação de hipóteses, seja para o levantamento de concepções prévias dos estudantes ou, para atribuir sentido aos temas em estudo e estabelecer relação destes com o contexto vivencial do estudante. Ou seja, as proposições analisadas mostram que a problematização e a elaboração de hipóteses são aspectos fundamentais ao EC nos anos iniciais, pois contribui para atribuir sentido aos temas em estudo. Além disso, a formulação de hipóteses, bem como, as interações discursivas estimuladas no processo de sua confirmação ou não e no registro escrito ou oral dos resultados obtidos foram contemplados igualmente, pelas atividades propostas pelos 12 estudos analisados. Deste modo, as propostas analisadas primam por práticas dialógicas no EC e pelas interações entre estudantes e destes com os professores. Estimulam a reflexão crítica, a sistematização, o registro e a comunicação dos dados obtidos. Já o trabalho T7,

apresentou atividades com características diferenciadas dos demais, pois neste não há a realização de atividades como a problematização e o levantamento de hipóteses.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco, (2002), essas interações constituem um dos elementos que darão significado aos objetos de estudo do aluno, são necessárias para o entendimento do processo de construção do conhecimento, e para desvelar a historicidade, o processo de construção, e o entendimento do caráter verdadeiro e provisório dos saberes. Os autores consideram também, que a sala de aula é um importante espaço de interação na construção de novos conhecimentos, proporcionados pela relação de aluno e professor com o conhecimento. Esta ambiência favorece ao aluno compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos investigativos. Carvalho (2011) contribui com esta análise, ao dizer que; “[...] Ao ensinarmos Ciências por investigação estamos proporcionando aos alunos oportunidades para olharem os problemas do mundo elaborando estratégias e planos de ação”. Ao desenvolver as aulas por meio da investigação, o aluno passa de observador a pesquisador, buscando respostas através às situações cotidianas através do conhecimento científico. Assim é possível formar e desenvolver a capacidade do uso social da leitura e da escrita científica em suas vidas e no exercício da cidadania.

Observou-se que todas as propostas analisadas possibilitam autoria e protagonismo do aluno, que é colocado em posição ativa no processo do conhecimento, o que vai ao encontro dos objetivos atuais para o ensino de ciências, que não são a transmissão e assimilação de conteúdos, mas, o desenvolvimento de capacidades e competências para adquirir o conhecimento científico e utilizá-lo em prol de uma vivência cidadã. Krasilchik (1980), afirma que é necessário renovar as características do EC de acordo com os objetivos atuais para essa modalidade de ensino, no sentido de mudar com a transmissão e memorização de informações irrelevantes ao cotidiano dos alunos, e assumir uma postura que leve o aluno participar discutir, vivenciar, experienciar.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o papel da escola não é o de propor a aquisição de experiências empíricas, que os alunos já adquiriram em seu contexto social e levam para as salas de aula, mas, introduzir o conhecimento científico de modo a esclarecer as dúvidas que surgem no cotidiano. Para isso, se utilizará de problematizações iniciais, que possibilitam perceber o conhecimento que o aluno já possui, e não só perceber sua existência, mas trabalhá-lo, de forma a instigar contradições a esses saberes, e saber as limitações desse conhecimento quando mediado pelo saber científico, promovendo senso-crítico nos alunos, e aquisição do saber científico.

Por fim, investigou-se as principais **obras/autores que subsidiaram as propostas metodológicas** sugeridas pelas pesquisas. Os dados estão no Quadro 4.

Quadro 4 -: Principais referências que subsidiaram as propostas interventivas.

CATEGORIAS	REFERÊNCIAS		TOTAL
	NACIONAIS	INTERNACIONAIS	
ARGUMENTAÇÃO	17	9	26
PROBLEMATIZAÇÃO	14	3	16
EXPERIMENTAÇÃO	4	1	5

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

Uma análise apenas quantitativa, das referências utilizadas pelas pesquisas mostra a ênfase dada aos aspectos argumentativos no Ensino de Ciências. Foram localizados 27 textos com esta especificidade. Ou seja, os estudos propõem estratégias de ensino que promovam o desenvolvimento da argumentação científica enquanto modelo explicativo capaz de resolver o problema selecionado para o estudo. Deste modo, no ensino por investigação, os alunos participam do processo em seus diversos momentos, da problematização à sistematização dos resultados. Este percurso, que poderá ser realizado em sala de aula, desenvolve um conjunto de conhecimentos, atitudes e habilidades que incluem, de forma prioritária, a argumentação.

Outras duas ênfases identificadas na fundamentação destes estudos foram os referenciais sobre o ensino por investigação, com 11 textos e o estímulo à experimentação, com 5 textos. Portanto, este demonstra ser o principal conteúdo inovador das propostas metodológicas ao EC nos anos iniciais: a defesa de um ensino por investigação, que contemple a experimentação e o desenvolvimento da argumentação científica, de forma oral e/ou escrita.

Conforme afirma Matos (2010), é necessário romper com o antigo sistema de ensino, a partir de mudanças conscientes e intencionalmente efetivadas, tendo em vista algo melhor. Desse modo, é preciso investir na capacitação dos docentes, tendo em vista a promoção das suas capacidades críticas, criativas, reflexivas, bem como as de seus educandos, para que atuem e sejam autônomos nesse processo.

Destaca-se, que as referências bibliográficas que subsidiaram as propostas, vão ao encontro das atividades desenvolvidas. Com isso, pode-se ressaltar a relação de articulação entre teoria e prática, para o desenvolvimento dessas práticas de ensino, que são um meio para constituição das capacidades citadas. Acredita-se nesse processo, como a base para a

sustentação de práticas inovadoras. Que na perspectiva deste estudo, conforme os dizeres de Fernandes (2015), podem ser entendidas como um processo de intervenções intencionais e sistematicamente planejadas, com a finalidade a transformar e melhorar das práticas pedagógicas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inovações identificadas nos trabalhos relacionam-se com atividades que envolvem a argumentação, os processos de discussão e de troca de saberes entre os pares envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, as atividades práticas e de experimentação, assim possibilitando o protagonismo do aluno. A partir de tais dados, podemos inferir que essa (EC) são características inovadoras das metodologias testadas e sugeridas pela pesquisa pois, conforme Messina (2001), as mudanças que são inseridas nas escolas, só podem ser entendidas na perspectiva de algo novo, na medida em que forem implementadas no contexto escolar pelo seu sentido compartilhado entre os pares envolvidos nesse processo, não como algo impositivo, mas com o objetivo de atender as necessidades dos sujeitos envolvidos.

Os dados obtidos nos permitem compreender que não são criadas propostas extraordinariamente novas, mas são recriadas proposições metodológicas que há muito tempo são sugeridas, porém, pouco implementadas na área de Ciências. Portanto, infere-se que esses estudos mostram uma importante característica inovadora das metodologias propostas, no momento em que rompem com o antigo sistema de ensino pautado na transmissão-recepção e introduzem as concepções prévias dos estudantes e a reflexão sobre elas, o contexto sociocultural vivenciado, a fundamentação teórica necessária à compreensão da situação problematizada e a sistematização e comunicação dos resultados obtidos. Estas propostas não exigem mudanças estruturais ao (EC) ou à escola. Trata-se de ressignificar antigas práticas, de modo concreto, em intensa interação com os sujeitos envolvidos no processo educacional, notadamente, com os estudantes.

Observa-se também, que as propostas sinalizadas pelas pesquisa não incorrem em antigos equívocos cometidos pelo (EC), conforme argumentação:

Inovação é movimento e, por isso, processo que não pode ser simplificado a uma degradação tecnicista, como se as inovações no ensino fossem generalizáveis, enxertadas ou aplicadas a partir do que pode ser operacional em uma teoria. Também não pode ser vulgarizada e difundida à custa da criação de necessidades de consumo e modernização, nem tornar-se doutrinária, abafando as contradições, as diferenças e as contestações que emergem das interações. As inovações no ensino, em nosso entendimento, potencializam o movimento de organização de um ensino inovador que, de forma retroativa, só se sustentará com a reorganização e reestruturação de inovações permanentes. Logo, as inovações, nesse texto apresentadas, podem ser compreendidas como estratégia para qualificação

permanente na área das ciências da natureza. (BORGES, SOUZA, NEVES, TAUCHEN, 2013, p.4).

Portanto, a análise realizada nos permite concluir que as pesquisas realizadas na área da Educação em Ciências e que tem como foco a metodologia deste ensino, tem apresentado conteúdo inovador, contribuindo para qualificar a educação científica promovida no país. Contudo, apesar das evidências, alguns questionamentos seguem em aberto: em que medida os professores têm recebido formação, inicial ou continuada, para atuar pedagogicamente nesta direção? Em que medida os livros didáticos de Ciências para os anos iniciais têm apostado metodologicamente nesta direção?

Segue o desafio!

REFERÊNCIAS

ARANHA, M. L. **Filosofia da educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.

BORGES, Daniele Simões; SOUZA, Neusiane Chaves; NEVES, Camila Ferreira Pinto Das; TAUCHEN, Gionara. **Inovações educacionais: percepções e possibilidades no ensino de ciências**. Em: *IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS COMUNICACIÓN*, Girona, 2013.

Base Nacional Comum Curricular- BNCC, BRASIL, 2017([esta referência já esta escrita abaixo](#))

CHASSOT, 2003; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009, p. 854. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 16, n. 2.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. **Inovações Pedagógicas no Ensino de Ciências dos Anos Iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)**. 2015. 397p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

GARVÃO, Marzane. **O ensino de ciências nos anos iniciais: 20 anos de debates no encontro nacional de pesquisa em educação em ciências (enpec)**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC, 2018.

GARCIA, Walter E. Legislação e inovação educacional a partir de 1930. **Inovação educacional no Brasil-problemas e perspectivas**. Campinas, SP: Cortez: Autores Associados, 1980, p.223-254.

GARCIA, Paulo Sergio. **Um estudo sobre a inovação como estratégia de formação contínua de professores ciências**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, Florianópolis, 2009.

- KRASILCHIK, M. Inovação no Ensino de Ciências. In: GARCIA W. **Inovação educacional no Brasil**-problemas e perspectivas. Campinas, SP: Cortez: Autores Associados, 1980, p.177-194.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. v.3, n.1, jun. 2001.
- LIRA, M. M. R. **A argumentação em aulas de ciências do ensino fundamental: a persuasão na construção do discurso científico na escola**. Tese ((Doutorado em Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.
- LIMA, Amanda; SILVA, Otávio Gonçalves Junior; MARTINS, Isabel. **Os sentidos de inovação educacional para professores de ciências**. Programa de Pós-graduação Educação em Ciências e Saúde - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.
- MATOS, Iremá Pires Araújo. **Inovação educacional e formação de professores** [manuscrito]: em busca da ruptura paradigmática. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Educação, 2010.
- MEGID NETO, J. **O ensino de Ciências no Brasil**: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995. Campinas: UNICAMP/ FE/CEDOC, 1998.
- MESSINA, Graciela. **Mudança e inovação educacional: notas para reflexão**. Cadernos de Pesquisa, n. 114, p. 225-233, nov. 2001.
- MORREIRA, Adelson Fernandes. **Basta implementar inovações nos sistemas Educativos?** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 131-145, jan./jun. 1999.
- _____. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular** - MEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acessado em 2 de mar. de 2019.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS-MEC. **Ciências Naturais**. Brasília: 1997.
- FERRACIOLI, Laércio. Aspectos da construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget. Espírito Santo 1999. v. 16, n. 2.1999.
- REGO, Tereza Cristina. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico cultural da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Brasília 2016. Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 36 set./dez. 2007.
- SANTOS, Roziane Aguiar dos. **O desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas como forma de promover a alfabetização científica dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental** / Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Santa Cruz, 2016.
- SLONGO, I. I. P.; SOUZA, R. N.; BOSSA, T. L. Alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: o que diz a produção acadêmica nacional? Relatório de Pesquisa. Chapecó (UFFS), 2014.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

SAVIANI, Dermeval. A filosofia da educação e o problema da inovação em educação. In: GARCIA, Walter E. (Org.) **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. Campinas, SP: Cortez: Autores Associados, 1980. p.17-32.

TEIXEIRA, Claudia Maria Francisca. **Inovar é preciso: concepções de inovação em educação**. 2013.

VIECHENESKI, J.P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. **Desafios e Práticas para o Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Atos de Pesquisa Em Educação - PPGE/ME 854 ISSN 1809-0354 v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.**

WANDERLEY, Luiz Eduardo W. Parâmetros sociológicos da inovação. In: GARCIA, Walter Esteves. (org.) **Inovação educacional no Brasil – problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1980. p.30-54.

Apêndice 1-Referência da amostra de pesquisa.

Cod.	Autores/ Ano	Título dos trabalhos
T1	(MARITZA; et,al 2015)	A caneca do salão de classe: Quando o lixo já não é lixo
T2	(TEIXEIRA; et, al 2011)	Alfabetização científica e argumentação escrita: proposições reflexivas
T3	(FREITA; et, al 2005)	Análise das interações discursivas em sala de aula durante a realização de atividades investigativas: um instrumento à favor da aprendizagem no ensino de ciências
T4	(VIEIRA; et, al 2005)	Contrato didático: a manifestação de seus elementos, regras e efeitos em aulas de ciências em uma turma de 4º série do ensino fundamental
T5	(NASCIMENTO; et, al 2017)	Ensino de ciências como prática: uma proposta para análise da constituição de normas sociais em sala de aula
T6	(CARVALHO; et, al 2007)	Ensino por ctsa: almejando a alfabetização científica no ensino fundamental

T7	(MENEZES; MATTOSO; MIRANDA, 2015)	Entre o Lúdico e o Didático: o que se aprende com brinquedos científicos
T8	(OLIVEIRA; et, al 2015)	Estrutura de argumentos escritos por alunos do Ensino Fundamental em atividade prática sobre seres vivos.
T9	(OLIVEIRA; CARVALHO, 2005)	Explicações de alunos do ensino fundamental em textos de conhecimento físico
T10	(GÓES; SANTOS, 2017)	O Discurso Argumentativo na Aula de Ciências
T11	(SOUZA; et, al 2017)	O ensino de ciências nos anos iniciais: aprender e ensinar pela pesquisa
T12	(VERASZTO; et, al 2017)	Projeto teckids: levando a educação tecnológica para o ensino Fundamental
T13	(RABONI; CARVALHO, 2013)	Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico

Apêndice 2- Principais referências que subsidiaram as propostas interventivas.

Categorias	Referências	Trabalhos
Referências sobre a Investigação	VASILACHIS, I. 2009. Estrategias de Investigación. Primera edición noviembre de 206. Barcelona. Editorial Gedisa. Biblioteca de Educación pp (23-60)	T1
	CAPECCHI, Maria Cândida V. de M.; CARVALHO,	T2

Anna Maria Pessoa de. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. Investigações em Ensino de Ciências , v.5, nº 3, Porto Alegre, 2000.	
SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências , v. 13(3), 2008.	T2
ZANON, D.AP.V. <i>Ensinar e Aprender com Atividades Investigativas: enfoque no projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa</i> . São Carlos: UFSCar/DEME (Tese de Doutorado), 2005.	T3
RICARDO, E. C. et al. <i>A perturbação do contrato didático e o gerenciamento dos paradoxos</i> . In: <i>Investigação em ensino de ciências</i> . Porto Alegre, IFUFRGS, V. 8, n o. 2, 2004.	T4
Fourez, G., “Crise no Ensino de Ciências?”, Investigações em Ensino de Ciências , v.8, n.2, 2003.	T6
Lemke, J.L., “Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir”, Enseñanza de las Ciencias , v.24, n.1, 5-12, 2006.	T6
SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de Indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências – V13(3) , pp.333-352, 2008.	T7
CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação – Condições para implementação em sala de aula . São Paulo: Cengage Learning, 2013. P. 1-20.	T8
OLIVEIRA, C. M. A. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação – Condições para implementação em sala de aula . São Paulo: Cengage Learning, 2013. P. 63-75.	T8
DUGGAN, S. GOTT, R. The place of investigations in practical work in the UK National Curriculum for Science. <i>International Journal Of Science Education</i> , 17(2): 137 – 147, 1996	T9
CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências e a proposição de Sequências de ensino investigativas. In: _____. (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula . São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1-20.	T10
OLIVEIRA, C. M. A. de, O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: Carvalho, A.M.P., (Org.).	T10

	Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 21 - 40.	
	SASSERON, L. H; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as Práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. Investigações em Ensino de Ciências , v. 21, p. 52-67, 2016.	T11
	CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.	T13
	CARVALHO, A. M. P. et al. Investigar e aprender: ciências , 4o ano. 1. ed. São Paulo: Sarandi, 2011.	T13
	MORTIMER, E. F.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. Investigações em ensino de ciências , v. 3, n. 1, p. 1–13, 1998.	T13
Referências sobre a argumentação, discussão e explicação	ALMEIDA, Eliana Gomes da Silva. A escrita argumentativa: avaliações de um programa de ensino com alunos das 2ª e 4ª séries. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2003.	T2
	FERNANDES, Polyanne M. de A. C. Argumentação na sala de aula: Construção de conhecimentos numa aula de ciências. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2002.	T2
	LEAL, Telma; MORAES, Artur Gomes. A argumentação em textos escritos: a criança e a escola. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.	T2
	LIMA, Francisca Maura. A argumentação Infantil e o Contexto Institucional de Produção. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2007.	T2
	ALMEIDA, M. J. P. M. de. <i>Discursos da Ciência e da Escola: ideologia e leituras possíveis.</i> Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004.	T3
	MORTIMER, E. F. e SCOTT, P. Atividades discursivas nas salas de aulas de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. <i>Revista Investigação no Ensino de Ciências</i> , v.7, n.3, 2003.	T3
	Carvalho, A.M.P., Building up Explanations in Science Teaching, International Journal of Science Education , v.26, n.4, 2004.	T6
	Driver, R. e Newton, P., Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms , ESERA Conference, Roma, 1997.	T6
	CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. Investigações	T8

	em Ensino de Ciências , Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 171-189, 2000.	
	COLOMBO JUNIOR, P. D.; LOURENÇO, A. B.; SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma “atividade de conhecimento físico”. Investigações em Ensino de Ciências , v. 7, n. 2, p. 489-507, 2012.	T8
	KELLY, G.; BAZERMAN, C. How students argue scientific claims: A rhetorical-semantic analysis. Applied Linguistics , n. 24, p. 28–55, 2003.	T8
	KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. Science Education , v. 77, n. 3, p. 313-337, 1993.	T8
	LIRA, M.; TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica e argumentação escrita: proposições reflexivas. In: VIII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) , 2011, Campinas. Anais do VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I CIEC Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las Ciencias, 2011.	T8
	VALLE, M. G. A argumentação na produção escrita de professores de ciências: implicações para o ensino de Genética. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. São Paulo, 2009, 110 p.	T8
	BREWER, W.; CHINN, C.; SAMARAPUNGAVAN. Explanation in Scientists and Children. <i>Minds and Machines</i> . 8:119 – 136, 1998.	T9
	CARVALHO, A. M. P., Building Up Explanations in Physics Teaching. <i>International Journal of Science Education</i> , 26 (2), 225-237, 2004.	T9
	CARVALHO, A. M. P. As Explicações Causais no Ensino de Física. Relatório do Projeto de Pesquisa FAPESP/1996, O Conhecimento Físico no Ensino Fundamental, São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1996.	T9
	MARTINS, I.; OGBORN, J.; KRESS, G. Explicando uma Explicação. Ensaio – Pesquisa, Educação e Ciência, volume, número 1, páginas 29-46, set de 1999.	T9
	RIVARD, L. P., STRAW, S. B. The Effect of Talk and Writing on Learning Science, An Exploratory Study. <i>Science Education</i> . 84(5): 566 – 593, 2000	T9
	WEINBERG, S. Os limites da explicação científica. Disponível em < http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/limit.htm > Acesso em: 12 de maio de 2005.	T9

	CAPPECHI, M. C. de M. Argumentação numa aula de física. In: Carvalho, A.M.P. de. (Org.). Ensino de Ciências . 1 ed., São Paulo: Cengage Learning, 2012. p. 59-76.	T10
	DUSCHL, R., ELLENBOGEN, K., & ERDURAN, S. Understanding dialogic argumentation . 1999.	T10
	SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. de. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. Ciência & Educação . Bauru, V. 20, n.2, 2013, p. 393-410.	T10
	CAPECCHI, M. C. V.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. Investigações em Ensino de Ciências , v. 5, n. 3, p. 171–189, 2000.	T13
	NIELSEN, J. A. Dialectical Features of Students' Argumentation: A Critical Review of Argumentation Studies in Science Education. Research in Science Education , v. 43, n. 1, p. 371–393, 27 nov. 2011.	T13
	SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. Ciência & Educação , v. 17, n. 1, p. 97–114, 2011.	T13
Referências sobre a experiência e atividades práticas	GIORDAN, M. <i>O papel da experimentação no ensino de ciências</i> . Química Nova na Escola, n.10, p.43-49, 1999.	T3
	PINHO ALVES, J. <i>Transposição Didática: um instrumento de análise</i> . Extrato de Análise do laboratório Didático à luz da Transposição Didática. (Cap 5) In: Atividades Experimentais: do método á prática construtivista. Tese de Doutorado. CED – UFSC. 2000. 218-239.	T4
	ROSA, C. W.; ROSA, A. B.; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. Revista Electrônica de Enseñanza de las Ciencias , v.6, n.2, p.263-274, 2007.	T7
	OSORIO M., C. La Educación Científica e Tecnológica desde el Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones e Experiencias para la Educación Secundaria. Revista Iberoamericana de Educación , N. 28, p. 61-81, 2002. Disponível em < http://www.campus-oei.org/ >. Acesso em 1 ago. 2002.	T12
	VERASZTO, E. V., SILVA, D., SIMON, F. O., BARROS FILHO, J., BRENELLI, R. P. O caráter multidisciplinar da Educação Tecnológica: desenvolvendo atividades práticas contextualizadas a partir de uma releitura dos Parâmetros Curriculares	T12

	Nacionais In: Desafios da Educação neste século: pesquisa e formação de professores.1 ed.Cruz Alta/RS : Centro Gráfico UNICRUZ, 2003, v.02: 109-120, ISBN 85-87661-09-4.	
--	---	--

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.