

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA
CAROLINA SILVA DE CARVALHO

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS
SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA**

RIO DE JANEIRO

2024

Carolina Silva de Carvalho

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS
SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Licenciatura em Química EAD, do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Viviane Teixeira Gomes

RIO DE JANEIRO

2024

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Carolina Silva de Carvalho

Trabalho de Conclusão de Curso Submetido ao Corpo Docente do Instituto de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção de grau da Licenciada em Química

Aprovado por:

Prof.^a Dr.^a Viviane Gomes Teixeira
DQA/IQ/UFRJ

Prof.^a Dr.^a Priscila Tamiasso Martinhon
DFQ/IQ/UFRJ

Prof.^a Dr.^a Adriana dos Santos Lages
DQO/IQ/UFRJ

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Dezembro, 2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por conseguir chegar até aqui porque passei por diversas intercorrências e pensei até em desistir, mas com o apoio e o encorajamento da minha mãe, Rosana, consegui concluir o curso.

Gostaria de agradecer ao consórcio CEDERJ juntamente com a UFRJ e o CAPES, que disponibilizaram esse curso de graduação à distância e me possibilitou concluir a graduação que eu tanto almejava.

Agradeço ao meu amigo Marcos, que sempre me estendeu a mão quando precisei durante todos esses anos de estudo;

À orientadora Viviane pela paciência que teve comigo, desde quando a convidei para me orientar, até o presente momento. Gostaria de agradecer à banca, as professoras Priscila e Adriana por todas as contribuições fornecidas ao meu trabalho e pela disponibilidade no dia da minha apresentação, foi um exemplo para mim.

Não posso esquecer de agradecer ao meu sobrinho Fábio, pelo apoio que me deu na semana da apresentação;

À Sr. Emerson que toda vez que meu computador dava problema enquanto eu estudava, ele sempre o consertava o mais rápido possível porque sabia que era para eu estudar e ao meu tio Marcos, que sempre levou o computador para consertar sem reclamar;

À minha tia Célia e ao meu amigo Cleytinho, que sempre me apoiavam dizendo que eu iria conseguir.

Foi enriquecedor também fazer amigos que visam o mesmo objetivo e se empenham para a cada dia evoluírem mais e a cooperar com o crescimento dos companheiros de estudo.

“Pois a sabedoria é uma proteção... a
vantagem do conhecimento é esta: a
sabedoria preserva a vida de quem a possui.”

Eclesiastes 7: 12

RESUMO

CARVALHO, Carolina Silva de. **Percepções de professores dos anos iniciais sobre a prática docente no ensino de ciências:** uma breve revisão da literatura. Rio de Janeiro, 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Depois da Segunda Guerra Mundial, o ensino de ciências é essencial para a construção de um mundo moderno que suprisse as necessidades econômicas, sociais e culturais da sociedade, que é influenciada pelos acontecimentos históricos. Logo, a necessidade da alfabetização científica se torna cada dia mais indispensável ao cidadão, ainda mais na Era da Informação na qual estamos inseridos atualmente. Mesmo sendo reconhecido o valor e a influência do conhecimento científico, a formação de professores de ciências para os anos iniciais da educação básica vem sendo desvalorizada e não sofreu nenhuma atualização curricular. Vários são os documentos oficiais que norteiam o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, todavia, o currículo dos cursos de formação de professores para esse nível, ou seja, o currículo dos cursos de Pedagogia, não sofreram atualização para acompanhar os documentos oficiais que exigem do professor uma baseada formação apropriada para exercer. Portanto, nesse Trabalho de Conclusão de Curso, através de uma análise bibliográfica, realizou-se o levantamento dos principais motivos e dificuldades que limitam professores do Ensino Fundamental I em sua ação pedagógica ligada ao ensino de Ciências da Natureza. Considerando que Lev Vygotsky é reconhecido por suas contribuições à educação, à psicologia do desenvolvimento e à teoria do aprendizado, este trabalho foi norteado por seus pressupostos para orientar as análises sobre a importância do papel do professor no processo de interação social do aluno e de inserção, do mesmo, na cultura científica. Foram analisados 9 artigos entre os anos de 2007 à 2017, sendo 2 artigos publicados pós a primeira versão da BNCC em 2015. pretendeu-se analisar se as estruturas propostas pela BNCC favoreceram o avanço no ensino de ciências na educação básica ou se manteve o seu status quo. Todos os artigos analisados indicaram que a formação dos professores da educação básica no Brasil é precária quanto a abordagem do ensino de ciências, o que gera nos docentes, durante a sua atuação em sala de aula, insegurança e até desinteresse em ministrar aulas com essa temática. A falta de abordagem experimental nos cursos é preocupante devido aos professores serem cobrados a utilizá-la mediante a BNCC, PCN e LDB, ressaltando a iminente necessidade de reformulação do currículo nos cursos de Pedagogia.

Palavras-chave: ensino de ciências; anos iniciais e formação de professores.

ABSTRACT

CARVALHO, Carolina Silva de. **Percepções de professores dos anos iniciais sobre a prática docente no ensino de ciências:** uma breve revisão da literatura. Rio de Janeiro, 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

After the Second World War, science teaching is essential for building a modern world that meets the economic, social and cultural needs of society, which is influenced by historical events. Therefore, the need for scientific literacy becomes more indispensable to citizens every day, even more so in the Information Age in which we are currently inserted. Even though the value and influence of scientific knowledge is recognized, the training of science teachers for the initial years of basic education has been devalued and has not undergone any curricular update. There are several official documents that guide science teaching in the initial years of Elementary School I, however, the curriculum of teacher training courses for this level, that is, the curriculum of Pedagogy courses, has not been updated to accompany the documents officers that require the teacher to have appropriate training to practice. Therefore, in this Course Conclusion Paper, through a bibliographical analysis, the main reasons and difficulties that limit Elementary School I teachers in their pedagogical action linked to the teaching of Natural Sciences were carried out. Considering that Lev Vygotsky is recognized for his contributions to education, developmental psychology and learning theory, this work was guided by his assumptions to guide analyses on the importance of the teacher's role in the process of student social interaction and insertion, of the same, in scientific culture. 9 articles were analyzed between the years 2007 and 2017, 2 of which were published after the first version of the BNCC in 2015. The aim was to analyze whether the structures proposed by the BNCC favored advancement in science teaching in basic education or whether it maintained its status quo. All the articles analyzed indicated that the training of basic education teachers in Brazil is precarious in terms of the approach to teaching science, which generates in teachers, during their work in the classroom, insecurity and even a lack of interest in teaching classes on this topic. The lack of an experimental approach in the courses is worrying because teachers are required to use it through the BNCC, PCN and LDB, highlighting the imminent need to reformulate the curriculum in Pedagogy courses.

Keywords: science teaching; initial years and teacher training

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – o trombo se desfazendo com a ação do anticoagulante em um vaso sanguíneo de um camundongo..... 12
- Figura 2 – fertilização com glicoconjugados nos ovários dos ouriços..... 12

LISTA DE TABELAS

Tabela – Imagens dos experimentos

Tabela 1 – Artigos analisados na pesquisa

Tabela 2 – A formação dos professores

Tabela 3 – Contexto Sociocultural

Tabela 4 – Direito da criança a educação

Tabela 5 – Concepção dos professores

Tabela 6 – Aprendizagem Mecânica

Tabela 7 – A ciência instiga o aluno a participação ativa

Tabela 8 – Atividade interdisciplinar

Tabela 9 – Mídia

Tabela 10 – Análise dos artigos pós BNCC

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

Ibecc – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura

LBD – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

NDR – Nível de Desenvolvimento Real

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

ZDI – Zona de Desenvolvimento Iminente

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

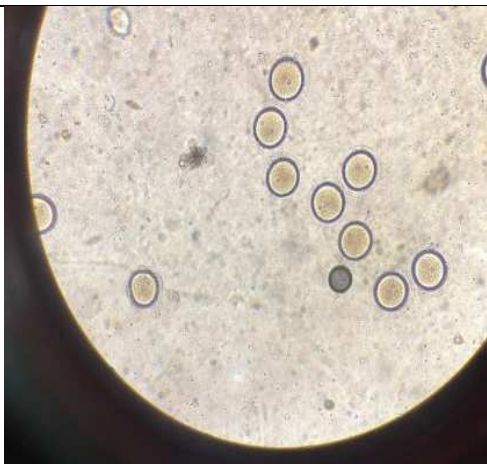
SUMÁRIO

PRELÚDIO	12
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1 ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL (ZDP) E NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO REAL (NDR)	19
3.2 LINGUAGEM, INTERNALIZAÇÃO E SIGNOS	20
3.3 PAPEL DO PROFESSOR E A INTERAÇÃO SOCIAL E CULTURAL	22
4 METODOLOGIA	24
5 RESULTADOS	27
5.1 RESUMOS	27
5.1.1 POR QUE E PARA QUE ENSINAR CIÊNCIAS PARA AS CRIANÇAS.....	27
5.1.2 APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES ESCOLARES INICIAIS.....	31
5.1.3 VIGOTSKY, BACHELARD E O ENSINO DE CIÊNCIAS	34
5.1.4 O DESVELAR DA CIÊNCIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR PELO VIÉS DA EXPERIMENTAÇÃO	38
5.1.5 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS	39
5.1.6 NECESSIDADES FORMATIVAS DOS PROFESSORES QUE ENSINAM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	44
5.1.7 DESAFIOS E PRÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	47
5.1.8 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	49
5.1.9 O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ELEMENTOS PARA UMA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA	51
5.2 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES	53
5.3 PAPEL DO PROFESSOR	55
5.4 CONTEXTO SOCIOCULTURAL	56

5.5	DIREITO DA CRIANÇA À EDUCAÇÃO	57
5.6	CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES	58
5.7	APRENDIZAGEM MECÂNICA	59
5.8	A CIÊNCIA INSTIGA O ALUNO À PARTICIPAÇÃO ATIVA	60
5.9	ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR	61
5.10	MÍDIA	62
5.11	ANÁLISE DOS ARTIGOS PÓS BNCC	64
5.12	APONTAMENTOS EXTRAS	66
5.13	ANÁLISE DOS TEMAS DA BNCC DIRECIONADOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	67
5.13.1	BIOLOGIA	76
5.13.2	QUÍMICA	77
5.13.3	FÍSICA	78
5.13.4	TEMAS COMUNS ENTRE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA	79
5.13.5	TEMAS COMUNS ENTRE QUÍMICA E FÍSICA	81
5.13.6	TEMAS COMUNS ENTRE FÍSICA E BIOLOGIA	82
5.13.7	TEMAS COMUNS ENTRE QUÍMICA E BIOLOGIA	84
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
	REFERÊNCIAS	89

PRELÚDIO

Nesse percurso acadêmico, tive a oportunidade de angariar diversos conhecimentos na área da química e na área da educação com cursos de extensão, palestras, simpósios e minicursos presenciais e à distância. Um curso de extensão que fiz presencial e me surpreendeu positivamente foi “As várias faces dos açúcares”, ministrado pela professora Ana Cristina E.S. Vilela Silva, onde tive a oportunidade de aprender como calcular a quantidade de açúcar nos alimentos, como os carboidratos podem ser usados como medicamentos e o uso dos glicoconjugados na fertilização, no caso dos ouriços. Além disso, pude observar como um anticoagulante age ao desfazer um trombo em um vaso sanguíneo de um camundongo, ao vivo pelo microscópio, conforme mostrado nas Figuras 1 e 2, o que me deixou ainda mais apaixonada pela ciência.

Tabela – Imagens dos experimentos	
	
Figura 1: o trombo se desfazendo com a ação do anticoagulante em um vaso sanguíneo de um camundongo. Fonte: Arquivo pessoal	Figura 2: Fertilização com glicoconjugados nos óvulos dos ouriços. Fonte: Arquivo pessoal

Foi uma experiência encantadora visualizar a Química em ação. Ter um contato mais próximo com a aplicação dos experimentos e a contextualização dos temas abordados foi uma experiência sem igual. Tive mais certeza ainda que eu estava no caminho certo e comecei a me interessar pelo ensino de Ciências nos anos iniciais, já que considero este momento muito importante na formação do interesse pelo conhecimento científico.

Durante a pesquisa da monografia me surpreendi com todas as informações que assimilei porque durante a graduação não tive um acesso tão pleno a informações sobre a

epistemologia e sobre o processo de ensino e aprendizagem, ainda mais a respeito da ciência e do teórico Lev Vygotsky.

Por meio deste trabalho, pude conhecer a BNCC de maneira bem detalhada, o que foi muito enriquecedor, pois dou aulas particulares e verifiquei que as temáticas abordadas pela BNCC são aplicadas de modo muito superficial nas escolas. Com isso, decidi que vou fazer um mestrado ou uma pós-graduação para atuar também nas series iniciais ou no curso de formação dos professores das series iniciais.

Foi muito gratificante concluir essa pesquisa porque, a partir de todo o conhecimento obtido, conquistei um norte para minhas futuras escolhas.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está imperando em nosso cotidiano e isso impacta diretamente na nossa vida em todos os aspectos. Com base nessa perspectiva, percebe-se a importância de se ensinar o conhecimento científico nas escolas para a construção do cidadão participativo, responsável, capaz de fazer escolhas conscientes e se responsabilizar pelas consequências para o desenvolvimento da nação. Além disso, a educação em ciências desempenha um papel crucial em estimular o interesse dos alunos por profissões nas áreas científicas, o que, por sua vez, aumenta a probabilidade de o país ter profissionais aptos a gerar conhecimentos científicos e tecnológicos. Esses avanços são essenciais para promover o progresso econômico e social da humanidade (UNESCO, 2005; Viecheneski; Carletto, 2013).

Depois da Segunda Guerra Mundial, foi percebido que o ensino de ciências é essencial para a construção de um mundo moderno que supra as necessidades da sociedade, que é influenciada pelos acontecimentos históricos. Mediante isso, foi verificado que o conhecimento científico contribui diretamente para o avanço das sociedades no âmbito econômico, social e cultural.

Mesmo sendo reconhecidos o valor e a influência do conhecimento científico, a formação de professores de ciências para os anos iniciais da educação básica foi desvalorizada desde quando a revogação do Exame de Admissão, em 1968, foi aprovada. Com o aumento do fluxo de alunos matriculados, não houve um planejamento prévio, mas, como solução, tentaram implantar uma Licenciatura Curta que foi uma tragédia total na formação do professor e no processo de ensino e aprendizagem do aluno. A partir desse momento histórico, não houve nenhuma reformulação nos cursos de pedagogia e essa precariedade do ensino de ciências perdura até hoje (Hamburger, 2007).

A desvalorização no salário dos professores foi vergonhosa desde 1968, com o achatamento salarial como solução para baratear os custos do governo devido a expansão da rede escolar com a Abolição do Exame de Admissão e até os anos de 1970, teve a suspensão de concursos públicos para professores efetivos na rede. E outro ponto que confirma essa desvalorização da licenciatura foi que após esse achatamento salarial, os cursos de licenciatura tiveram uma evasão surpreendente e alunos procuravam mais o bacharelado em áreas diversas pois a remuneração era melhor (Hamburger, 2007).

Atualmente, os professores da Educação Básica recebem o salário baseado no piso salarial definido pelo governo, para 2024, de R\$ 4.580,57. Sendo que os valores recebidos dependem das redes de ensino de cada estado e município. Um outro ponto é a jornada mínima

de 40 horas semanais para uma rotina bem exigente e uma formação que não contempla as rotinas requeridas pelos currículos (Governo Federal, 2024). Sendo que esse piso salarial não é seguido hoje e os professores têm uma remuneração bem abaixo desse piso, que foi determinado como nacional. Porém, o governo exige cada dia mais dos docentes, mas não contribuem para que sejam valorizados quanto ao salário que recebem o tanto que são exigidos na prática da docência.

Atualmente, o ensino nas instituições públicas é exercido por profissionais super capacitados que para exercerem a docência. Foram aprovados mediante concursos públicos, que são extremamente concorridos e possuem um grau de dificuldade elevado. Esses profissionais compreendem que quanto mais qualificados, melhor será o seu desempenho no exercício da docência, o que oferta um ensino de qualidade para o aluno pois favorece o seu processo de aprendizagem e desenvolvimento. A maioria dos professores do ensino público são pós-graduados, mestres e/ou doutores, que se qualificam na expectativa de serem os melhores profissionais para os alunos que ali se matriculam e buscam, por meio da educação, uma oportunidade de modificarem sua realidade, seja social ou econômica, e de realizarem a sua tão almejada graduação. Atualmente, a graduação a distância ofertada pelo consórcio CEDERJ foi uma inovação revolucionária porque são universidades públicas que se uniram em prol da graduação, o que favoreceu a muitos alunos a alcançarem o nível superior de ensino e serem formados por profissionais super qualificados e que contribuem com todo zelo, para que a educação do país seja a melhor e que esteja disponível no mercado profissionais qualificados, visto que os mestrados e doutorados realizados pelo professores, muitas vezes, são cursados no exterior. Esse alvo foi alcançado pelas instituições públicas de ensino superior, visto que muitos alunos ao buscarem a sua formação superior, optam por realizarem em instituições públicas que são reconhecidas até no exterior como as melhores instituições de ensino.

Nas escolas brasileiras, o ensino de ciências no Ensino Fundamental I é promovido por professores formados em Pedagogia, por meio de cursos de formação normal ou licenciatura. No entanto, esses professores não possuem a qualificação necessária para o ensino de ciências de forma integrada ao currículo das séries iniciais, que geralmente contam com uma carga horária reduzida. Além disso, a formação dos docentes é insuficiente em relação à reflexão sobre a ciência e seu ensino, o que gera insegurança sobre como abordar esse conhecimento científico em sala de aula, resultando em práticas pedagógicas pouco ou nada inovadoras e atrativas (Malacarne; Strieder, 2009).

A atualização ligeira da tecnologia e da ciência exige que a escola acompanhe esses avanços e que ofereça uma educação científica e tecnológica para o desenvolvimento do cidadão

crítico e participativo na sociedade por meio de metodologias eficazes na resolução de questões conectadas ao contexto social do aluno, que é um “desafio” para os professores devido a sua formação inicial precária (Oliveira; Fireman; Filho, 2017). No cenário atual, os professores têm pouco contato com a ciência, surgindo a dificuldade e a insegurança de tratá-la em sala de aula. Entretanto, a ciência e a tecnologia estão presentes na vida social, em temas como a agricultura, medicina, indústria, educação, interação social, econômica, aquisição de bens, o que ressalta a importância do seu ensino desde os anos iniciais à toda população, pois assume um caráter social e cultural. (Hamburger, 2007).

O conhecimento científico é constituído como consequência da interação social e historicamente fundamentada em valores éticos e morais, o que destaca a sua subjetividade. O aluno é um sujeito social, ativo e interativo, que se desenvolve sob a influência cultural. Portanto, os sistemas de signos transmitidos por gerações são essenciais para moldar a subjetividade e realizar a integração do aluno em seu grupo social (Vigotski, 2007).

A escola tem o dever social obrigatório de transmitir esse conhecimento, não lhe sendo permitido o não cumprimento desse dever, já que é na escola que as crianças têm o contato com o conhecimento científico (Fagundes; Pinheiro, 2014). O objetivo da escola é dar suporte aos alunos para adquirirem esses conhecimentos e que estes saberes o auxiliem em sua jornada de formação como cidadão. A escola surge como desenvolvedora de saberes desde os anos iniciais, com o objetivo de ampliar e propagar o conhecimento científico, podendo apresentá-lo prazerosamente ou não para o aluno (Viecheneski; Lorenzetti; Carletto, 2012).

Diante disso, é percebida a necessidade de estimular os professores a realizarem uma reflexão a respeito de suas concepções de educação, ciência e tecnologia. As concepções pessoais dos professores impactam diretamente no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Não é necessário que o professor seja um especialista multifuncional mas precisa ter o conhecimento básico da disciplina para conduzir o desenvolvimento do aluno, porque o professor se baseará em sua formação inicial para aplicar metodologias no exercício da profissão e em suas concepções epistemológicas, que precisam ser reformuladas para o ensino do conhecimento científico por meio de práticas pedagógicas adequadas. (Souza; Chapani, 2015).

O ensino de ciência é difundido de maneira mnemônica, incapacitando os alunos de aprenderem a sua essência. O ensino de ciências no Ensino Fundamental tem sido muito prejudicado quando concepções deturpadas dos professores tomam a dianteira no processo de ensino e aprendizagem, já muitos consideram que seus alunos não alcançam o nível de entendimento necessário para concretizar o conhecimento científico. Além disso, mesmo sendo

reconhecido pelos professores a importância da educação científica, alguns não inserem o tema em suas aulas por não se sentirem seguros ao elaborar uma atividade investigativa ou problematizadora, devido a sua formação limitada nas Ciências, por não terem contato com “práticas dialógicas, investigativas e interdisciplinares”, o que gera brechas em seus conhecimentos e os limita quanto à contextualização a ciência (Viecheneski; Lorenzetti; Carletto, 2012).

Para os alunos, a conexão entre o conhecimento científico e suas expectativas é estimulante e reconfortante, pois verificam que o estudo não é uma perda de tempo ou que só precisam aprender porque são obrigados. Compreender o motivo de aprender é libertador para qualquer aluno em qualquer nível de conhecimento e escolaridade. O professor e o aluno aprendem na troca de experiências, o que torna uma via de mão dupla de conhecimentos e aprendizados. O aluno se sentirá mais à vontade para intervir em assuntos ligados diretamente à sua comunidade quando a construção do seu conhecimento foi transformadora, o impelindo a se tornar um cidadão participativo e crítico na sociedade (Souza; Chapani, 2015).

A mediação do professor entre a realidade e o ensino científico é essencial porque a assimilação do conhecimento não é proveniente apenas da exposição do conteúdo em sala de aula, mas sim de conduzir o raciocínio dos alunos a outras esferas de percepção, para a resolução de situações adversas e ao estímulo da imersão social, em se socializar com os colegas, trocar opiniões e desenvolver experiências, imaginação, curiosidade, riscos e benefícios para uma efetividade da aprendizagem (Souza; Chapani, 2015).

Mediante essa situação de precariedade da formação docente para alcançar os objetivos citados, essa pesquisa foi desenvolvida acreditando-se na importância de ensinar ciências desde a educação básica para a construção de cidadãos ativos na sociedade.

2 OBJETIVO

Por meio de uma análise bibliográfica, levantar os principais motivos e dificuldades que limitam professores do Ensino Fundamental I em sua prática pedagógica ligada ao ensino de Ciências da Natureza.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O aprendizado é uma condição essencial e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas humanas, elaboradas culturalmente. O aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu meio. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança e “o processo de aprendizado está completa e inseparavelmente misturado com o processo de desenvolvimento” (Vigotski, 2007). Nesse contexto, Lev Vigotski é reconhecido por suas contribuições à educação, pedagogia e à psicologia do desenvolvimento e à teoria do aprendizado, essencialmente no que tange a missão da interação social e da cultura no desenvolvimento cognitivo. É por isso que sua teoria será usada neste trabalho para orientar as análises sobre a importância do papel do professor no processo de interação social e de inserção na cultura científica.

3.1 ZONA DE DESENVOLVIMENTO IMINENTE (ZDI) E NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO REAL (NDR)

A autora Zoia Prestes cita um esclarecimento importante a respeito da tradução da zona de desenvolvimento proximal para português, visto que se basearam nas traduções americanas. Ela citou a tradução de zona de desenvolvimento proximal para zona de desenvolvimento imediato. Porém, esses termos denotam uma interpretação divergente do sentido real que Vigotski designou devido não ressaltar “a importância da instrução como uma atividade que pode ou não possibilitar o desenvolvimento”. Para Vigotski a instrução não é a garantia do desenvolvimento, mas promove possibilidades para tal “quando realizada em uma ação colaborativa” (Prestes, 2010 p. 168). Essa tradução do inglês para o português, foi a mais difundida no país mas não chega próximo da compreensão do que Vigotski defende. Para ela a tradução que mais se aproxima do termo designado por Vigotski é a zona de desenvolvimento iminente que seria caracterizada pelas “possibilidades de desenvolvimento da criança” ao longo de sua vida “com a colaboração de outra pessoa” para que consiga amadurecer algumas funções intelectuais e mesmo assim, não garante o seu amadurecimento (Prestes, 2010 p. 173). Ela citou a seguinte definição para a zona de desenvolvimento iminente e o nível de desenvolvimento atual, aqui conhecido como nível de desenvolvimento real:

...o nível de desenvolvimento atual da criança, isto é, o que, hoje, já está amadurecido e, em segundo lugar, a zona de seu desenvolvimento iminente, ou seja, os processos que, no curso do desenvolvimento das mesmas funções, ainda não estão amadurecidos, mas já se encontram a caminho, já começam a brotar; amanhã trarão frutos; amanhã, passarão para o nível de desenvolvimento atual.
 ...o indicador da zona de desenvolvimento iminente é a diferença entre esta zona e o nível de desenvolvimento atual (Vigotski apud Zoia Prestes, 2004, p.173 e 174).

Quanto ao nível de desenvolvimento real, ela cita que Vigotski se expressa como nível de desenvolvimento atual ou nível de desenvolvimento real para indicar o nível de desenvolvimento efetivo da criança (Prestes, 2010, p. 174). Nessa pesquisa, será utilizada a expressão zona de desenvolvimento iminente.

Uma das ideias mais influentes de Vigotski (1989 e 1998) é a existência da "zona de desenvolvimento proximal (iminente)" (ZDP), que descreve a diferença entre o que a criança tem a capacidade de realizar com auxílio, que poderia sinalizar mais a sua desenvoltura mental, e aquilo que consegue realizar sozinha, aspectos que favorecem a aprendizagem. Vigotski também aborda o nível de desenvolvimento real (NDR) que identifica “o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento iminente caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente”. E ainda afirma que “a zona de desenvolvimento proximal (iminente) nos permite delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento”, facilitando o acesso a conhecimentos prévios já adquiridos “através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação” (Vigotski, 1989, p. 58).

Para Vigotski (1989) o processo de aprendizagem das crianças tem início desde o seu nascimento. Logo, independentemente da situação de aprendizagem que a criança seja exposta na escola, ela possui uma experiência prévia, indicando que o “aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados” (Vigotski, 1989, p.57). A aprendizagem direciona ao desenvolvimento. Contudo, o aprendizado não é desenvolvimento, mas se o aprendizado for bem elaborado, conseqüentemente o aluno obterá um bom desenvolvimento cognitivo (Vigotski, 1989, p. 61).

3.2 FALA, INTERNALIZAÇÃO E SIGNOS

A autora Zoia Prestes também esclareceu um ponto importante quanto a tradução da palavra linguagem e não a palavra fala para o português, que é muito difundida nas traduções que são utilizadas no país. Ela ressaltou que no nosso dicionário está presente a diferença entre

as palavras linguagem e fala. Ela cita que “a fala é uma categoria da linguagem” e por isso não possuem o mesmo significado e aplicação. Ela afirma, com convicção, que Vigotski se refere à fala e não a linguagem devido aos próprios trabalhos onde ele publicou as suas ideias a respeito da fala viva e contextualizada e que, para Vigotski, a fala possui uma função social porque ela é um meio de comunicação que a criança vai aprendendo a dominar para o seu desenvolvimento interno e a usa como uma ferramenta ou ponte para o seu pensamento e a leva a reestruturar toda a sua consciência (Prestes, 2010, p. 182). Nessa pesquisa, será utilizada a palavra fala.

A mediação social e cultural, segundo Vigotski, fundamenta-se na ideia de que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da internalização de ferramentas culturais, como a fala, promovida pela interação social. A linguagem (fala) desempenha um papel central no desenvolvimento do pensamento e da consciência, sendo essencial para a comunicação e a vida em sociedade. O processo de desenvolvimento é constituído pela apropriação do conhecimento disponível em seu meio de convivência, estabelecendo uma relação mútua entre o aluno e os demais. Na perspectiva de Vigotski, a linguagem (fala) é a ferramenta mais complexa e indispensável para garantir a comunicação, o pensamento e a vivência em sociedade porque sem a linguagem [fala (verbal, gestual ou escrita)] o aluno não poderia ser considerado um sujeito social ou histórico, pois não teria a capacidade de aprender a pensar e se incorporar na sua cultura. Portanto, uma formação dinâmica e dialética baseada em debates proporciona aos alunos a renovação e idealização de conceitos difundidos pelo professor mediador. Além disso, Vigotski enfatizava a importância da linguagem (fala) como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento do pensamento e da cognição. Ele explica “que o pensamento verbal se eleva ao nível de conceitos mais abstratos... Não é apenas o conteúdo de uma palavra que se altera, mas a forma como a realidade é generalizada e refletida numa palavra”. Ele encara o significado como uma manifestação do ato de pensar (Vigotski, 2007; Vigotski, 1998). Evidenciando que o significado das palavras se modifica progressivamente e que:

... passam a ser formações dinâmicas e não já estatísticas, transformam-se à medida que as crianças se desenvolvem e alteram-se também com as várias formas como o pensamento funciona. Se os significados das palavras se alteram na sua natureza interna, então a relação entre o pensamento e a palavra também se modifica. (Vigotski, 1988, p. 123)

Por isso, a reconstrução interna de um acontecimento externo é identificada como a internalização. E o pensamento científico encara a revolução e evolução como formas de desenvolvimento mútuo que se conectam. O desenvolvimento psicológico e cognitivo é alcançado devido a internalização de sistemas sociais e culturais como a fala, signos e símbolos.

Vigotski (1989, p. 38) aponta que “o signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho”. Por isso, é essencial que ocorra a aprendizagem através da mediação destes sistemas sociais e, em seguida, a internalização para que o desenvolvimento seja bem-sucedido. Para Vigotski é importante que “designe o uso de signos à categoria de atividade mediada, uma vez que a essência do seu uso consiste em os homens afetarem o seu comportamento através dos signos” (Vigotski, 1989, p. 39).

3.3 PAPEL DO PROFESSOR E AS INTERAÇÕES SOCIAL E CULTURAL

Seguindo essa ideia, verifica-se que o papel do professor é essencial na construção do aprendizado porque ele tem o papel de promover situações para o aprendizado de novos conhecimentos impulsionando o desenvolvimento psicológico e cognitivo dos alunos (Vigotski, 2007). Para Vigotski, o professor tem o papel principal na formação do aluno como sujeito pensante através da promoção da cultura, que é construída ao longo da história humana, papel que lhe é conferido em sala de aula. Vigotski também defende que a interação é extremamente necessária pois o aluno é o resultado das suas interações socioculturais no meio onde convive porque a interação do aluno com o mundo é favorecida pela mediação das outras pessoas com quem ele se socializa, constituindo sua aprendizagem potencial.

Diante disso, a escola assume a posição de difundir o conhecimento culturalmente válido desde os anos iniciais de escolarização. O aluno aprende a partir do contexto social e cultural da sua realidade e na escola é o local onde ele adquire o primeiro contato com o conhecimento científico que o faz pensar, questionar e refletir a respeito das experiências prévias que já possuem e assim alcançam o nível de reelaborá-los, se posicionando e intervindo na sociedade por toda a sua vida, que seria o aprendizado real. Para Vigotski (1998), o professor é o agente principal que motiva o aluno a forjar seu próprio aprendizado e se descobrir na sociedade. Para Vigotski os processos de desenvolvimento e aprendizagem são autossuficientes, mas se influenciam e se tornam mais eficazes mutuamente, ou seja, quanto mais o aluno aprende, maior é o desenvolvimento dele. O processo de interação do aluno com o mundo se dá através da relação social com outros e a escola é o ambiente propício para o ensino-aprendizagem sistematizado e intencional. Nessa dinâmica, o professor atua como o principal responsável por esse processo, oferecendo intervenções pedagógicas eficazes que possibilitam o desenvolvimento pleno dos alunos. Na visão de Vigotski, a linguagem (fala) é a ferramenta mais complexa e indispensável para viabilizar a comunicação, o pensamento e a vivência em sociedade. Sem ela, o ser humano não poderia ser considerado social ou histórico,

pois é por meio da linguagem (fala), seja ela verbal, gestual ou escrita, que aprendemos a pensar e nos integramos culturalmente. Para Vigotski uma formação dinâmica e dialética fundamentada a partir de debates e interações ativas, que permite aos indivíduos reconstruírem e elaborar conceitos transmitidos pelo professor.

Vigotski (2007) também defende que o professor cria um ambiente e situações favoráveis para a elaboração e construção do aprendizado do aluno. E uma das situações pode estar envolvida com o uso de jogos, brincadeiras e brinquedos, que estimulam a criatividade, participação e questionamento dos alunos. Durante a aula, o uso do brinquedo em si não tem valor porque “a criança vê um objeto, mas age de maneira diferente em relação àquilo que ela vê” (Vigotski, 1989, p. 65). Vigotski afirma que:

... o pensamento está separado dos objetos e a ação surge das ideias e não das coisas: um pedaço de madeira torna-se um boneco e um cabo de vassoura torna-se um cavalo. A ação regida por regras começa a ser determinada pelas ideias e não pelos objetos... A natureza ilusória do brinquedo é transferida para a vida. (Vigotski, 1989, p. 65).

As crianças possuem uma criatividade ilimitada e em uma atividade interativa e coletiva são capazes de alcançar um nível de entendimento superior ao prévio e consequentemente inicia-se o processo de modificações dos conceitos anteriores, alcançando níveis elevados de desenvolvimento e na sua zona de desenvolvimento proximal (iminente) é exigida novos conhecimentos que estejam de acordo com o seu desenvolvimento atual, que é encarado como a maturação das necessidades (Vigotski, 2007).

Seu trabalho trouxe uma nova perspectiva à psicologia educacional, destacando a importância do contexto social e cultural na formação do conhecimento e das habilidades.

4 METODOLOGIA

A teoria de Vigotski a respeito de como o conhecimento é adquirido pelo aluno através da aprendizagem e do desenvolvimento e assim o constrói como um sujeito social pensante, ativo, questionador, transformador e crítico. A ação pedagógica do professor é essencial para que o seu papel como medidor principal do ensino de ciências seja satisfatório e inspirador para os alunos, visto que as crianças tendem a se espelhar nos adultos (Vigotski, 2007). Essa ideia norteia essa pesquisa a respeito da importância do ensino de ciências na educação básica.

A partir dessa teoria, se realizou o levantamento e a seleção dos artigos para serem analisados os aspectos que são compartilhados entre os pesquisadores da área da educação relacionados ao ensino de ciências nos anos iniciais e como a formação do professor interfere diretamente na formação do aluno.

Foi realizada uma pesquisa para localizar artigos que focaram a temática proposta, que foram publicados entre 2007 à 2017. Foi escolhido esse período devido os diversos acontecimentos que ocorreram nesse período referente a educação. Em 2007, o Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou um parecer de que o Ensino Fundamental seria de 9 anos e que crianças a partir de 6 anos deveriam ser matriculadas compulsoriamente e que uma das suas atribuições seria zelar pela qualidade do ensino (Portal gov.br/mec). Os documentos disponibilizados pelo MEC, informavam que essa transição necessitava de uma reorganização das práticas pedagógicas e dos conteúdos curriculares no novo 1º, para que o ensino ofertado aos alunos não impactasse negativamente suas necessidades, aspirações e experiências infantis durante essa antecipada trajetória escolar (Novicki, 2021). O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) foi lançado no mesmo ano, 2007, e o principal foco foi a educação básica e a formação e valorização dos docentes. Em setembro de 2015, foi publicada a primeira versão da BNCC e em 22 de setembro de 2017, a versão oficial foi publicada. Reforça-se que os artigos selecionados foram publicados entre 2007 à 2017, nessa faixa seria possível verificar se houve um avanço na qualidade do ensino nos anos iniciais e se a formação dos professores também teria sido beneficiada com os programas do governo e as exigências da BNCC para o Ensino Fundamental, no que tange o ensino de Ciências da Natureza.

Foram usadas as seguintes palavras-chave: ensino de ciências; anos iniciais e formação de professores.

Os artigos dos seguintes autores se mostraram interessantes: Delizoicov; Slongo (2011); Souza; Chapani (2015); Viecheneski; Lorenzetti; Carletto (2012); Fagundes; Pinheiro (2014); Lorenzetti; Silva (2017); Malacarne; Strieder (2009); Oliveira; Fireman; Filho (2017);

Hamburger (2007); Viecheneski; Carletto (2013); Mello (2004); Ovigli; Bertucci 2009) e Takahashi; Fernandes (2005).

Tabela 1 – Artigos analisados na pesquisa

Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
II	Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais	2007	Hamburger
III	Vigotsky, Bachelard e o ensino de ciências	2017	Oliveira; Fireman; Filho
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
V	Concepções dos professores dos anos iniciais sobre a formação de conceitos científicos	2017	Lorenzetti; Silva
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

Posteriormente, foi realizada uma leitura para verificar quais eram os que mais corroboravam com a proposta da pesquisa. Assim, foram selecionados nove artigos associados ao ensino de ciências nos anos iniciais, levando em consideração a relação que apresentavam com documentos legais como BNCC, PCN e LDB. Os nove artigos também foram selecionados partindo da premissa da importância do ensino de ciências nos anos iniciais da educação básica, para a construção de cidadãos ativos na sociedade, e a formação dos professores, o impacto que esta causa na práxis no ensino de ciências.

Depois, foram selecionados os artigos que abordavam a importância do conhecimento científico para as crianças, visto que este conhecimento é essencial para o inserir na sociedade como um sujeito pensante e alcançar a aprendizagem real. Em seguida, como os professores se

posicionavam diante do ensino de ciência e quais as dificuldades que se deparavam ao exercer a docência inserindo o ensino de ciências em seu planejamento de aula, considerado que o professor é o principal promotor do processo de aprendizagem e a escola é o ambiente mais propício para a conquista e a reelaboração de novos conhecimentos e novas experiências baseando-se na interação social e cultural do ambiente favorável, o que leva a aprendizagem potencial do aluno (Vigotski, 1996; Vigotski, 2007).

Foi realizada uma análise dos artigos de acordo com a teoria de Vigotski, buscando avaliar a percepção dos professores sobre seu papel na elaboração pedagógica do ensino de ciências nos anos iniciais da educação básica, para a construção de cidadãos ativos na sociedade, e a formação dos professores, o impacto que esta causa na práxis aplicada em sala de aula a respeito do conhecimento científico.

Também foi analisado como o professor se sente na posição de promotores de conhecimento e se sentem capacitados a inserir os alunos na cultura do conhecimento científico da sociedade em que se enquadra, ou seja, no seu contexto social, que são fundamentais na formação, aprendizagem e desenvolvimento do aluno.

Dos nove artigos, sete foram publicados anteriormente à primeira versão da BNCC de 2015 e dois artigos publicados posteriormente à mesma versão. Com isso, pretendeu-se analisar se as estruturas propostas pela BNCC favoreceram algum avanço no ensino de ciências na educação básica ou se manteve o *status quo* da educação de ciências. Para isso, foi realizada uma análise das temáticas proposta pela BNCC para os anos iniciais do ensino básico, exemplos de como podem ser abordados, a separação dos temas das três áreas das Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e quais são os temas compartilhados entre eles.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RESUMOS

Esses são os resumos dos artigos que foram utilizados para a presente análise da importância do ensino de ciências para os anos iniciais e quais os principais apontamentos dos autores frente às dificuldades enfrentadas pelos professores em sua formação e durante o exercício da docência, no que tange o ensino de ciências.

5.1.1 POR QUE E PARA QUE ENSINAR CIÊNCIAS PARA AS CRIANÇAS (Viecheneski; Carletto, 2013)

As autoras citam diversos estudiosos ao longo do artigo que corroboram com suas ideias e apontam as necessidades dos professores dos anos iniciais e a importância de ensinar ciências, indicando o porquê e para quê ensinar ciências desde o início da escolarização e como o ensino científico contribui para a construção de cidadãos conscientes e ativos na sociedade.

Neste artigo, as autoras argumentam que o acesso à educação científica e tecnológica é um direito universal e que sua implementação pode favorecer o desenvolvimento intelectual das crianças, ajudando na aprendizagem em outras disciplinas. Além disso, elas reconhecem que o ensino de ciências pode promover a cidadania e capacitar os alunos para ações socialmente responsáveis. Elas chegaram à conclusão de que investir na educação científica desde a infância é fundamental para a formação de uma sociedade democrática, produtiva, mais solidária e sustentável. Nesse contexto, é vital garantir uma formação de professores sólida e contínua, apoiada por uma cultura de colaboração entre os educadores e um compromisso com a oferta de um ensino de ciências de qualidade. É importante mencionar que essa realidade exige medidas como suporte institucional e a elaboração de políticas públicas que promovam a educação continuada em ciências para os professores que lecionam nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

A tecnologia está imperando em nosso cotidiano e isso impacta diretamente na nossa vida em todos os aspectos. A partir dessa condição, verifica-se a necessidade de o conhecimento científico ser ensinado nas escolas para a construção do cidadão participativo, responsável, capaz de fazer escolhas conscientes e se responsabilizar pelas consequências para o desenvolvimento da nação. Além disso, a educação em ciências desempenha um papel crucial em estimular o interesse dos alunos por profissões nas áreas científicas, o que, por sua vez, aumenta a probabilidade de o país ter profissionais aptos a gerar conhecimentos científicos e

tecnológicos. Esses avanços são essenciais para promover o progresso econômico e social da sociedade (UNESCO, 2005).

Estudos sobre a educação em ciências têm indicado uma realidade alarmante relacionada ao ensino dessa disciplina, especialmente nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Pesquisas indicam que muitos educadores enfrentam dificuldades para criar um ambiente que seja desafiador e favorável à investigação e ao aprendizado de ciências. Porém, a ausência da contextualização no ensino de ciências é preocupante. A contextualização e a interdisciplinariedade é desafiador para os docentes. Ainda tem o adendo de que eles inserem no ensino de ciências as suas próprias concepções e crenças e alguns até afirmam que os alunos não possuem a capacidade de assimilar os conceitos científicos e para deixar mais crítico, não possuem uma formação embasada em conhecimentos científicos, os deixando ainda mais inseguros para abordá-los em suas aulas. Visto que a sua formação é polivalente, os professores se apoiam no livro didático e quase não utilizam a experimentação na sua prática pedagógica, o que limita a investigação de temáticas, gerando interpretações errôneas dos conceitos, que está presente em diversas literaturas didáticas. E essa insegurança causa um impacto negativo na aprendizagem profunda do conhecimento científico porque não utiliza a práxis em seu planejamento. Evidencia a necessidade de reformular os cursos de pedagogia, visando uma maior eficácia no processo de ensino e aprendizagem de ciências, principalmente na inserção da experimentação e aplicação das temáticas que abordam a física e a química e foca apenas nos conteúdos de biologia. Muitos professores deixam o ensino de ciências em segundo plano porque não possuem a capacidade de articulá-los interdisciplinarmente ocasionando à fragmentação dos conteúdos devido à falta de trabalho colaborativo entre os colegas na escola, e contextualizá-los porque aborda os pilares da ciência sem um elo entre eles. Os professores das séries iniciais ainda não conseguem integrar conhecimentos de diferentes áreas. Mesmo que reconheçam o valor do ensino científico na construção do cidadão, não o inserem em sua ação pedagógica devido se sentirem inseguros para abordar temas geradores de opiniões devido o resultado está vinculado aos mais diversos questionamentos por parte dos alunos e o professor não terá o conhecimento teórico e prático estabelecido para responder a tais questionamentos e conduzir o aprendizado até a área do conhecimento que este precisa ser direcionado na realidade do aluno, o que não exige do professor um conhecimento específico de cada área da ciência mas que saiba mediar o processo de metamorfose dos conceitos prévios até a retenção dos novos conhecimentos científicos que estejam de acordo com a sua capacidade de assimilação, para que sejam ampliados progressivamente nas séries posteriores. Por isso é essencial que os professores reflitam acerca das suas concepções relativas à ciência porque estas influenciam

diretamente no processo de ensino e aprendizagem do aluno e como ele irá intervir na sociedade, visto que a educação abre portas para um futuro bem-sucedido ou para condições desfavoráveis de vida.

Em suas pesquisas, os autores identificaram dois grupos de docentes: aqueles que acreditam que os conteúdos de física não são importantes ou que as crianças não conseguem compreendê-los, e aqueles que consideram a física essencial para a formação cidadã, mas não a abordam em sala de aula devido à insegurança em discutir e trabalhar sistematicamente esses conteúdos com os alunos. Diante disso, as autoras citaram:

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados.

A ciência e a tecnologia estão fortemente presentes no cotidiano do aluno, logo é imprescindível o direito ao acesso à educação científica e tecnológica para estar ciente de como se posicionar frente as escolhas na sociedade mediante o entendimento, consequências e repercussão do avanço da ciência. Por isso a alfabetização científica precisa ser iniciada logo nos primeiros anos de escolaridade com estratégias favoráveis para incitar satisfação em aprender, logo no presente momento e nas posteriores, favorecendo a aprendizagem em outras áreas e possibilitando o aprendizado contínuo e superior. O ensino de ciências desempenha um papel importante no desenvolvimento intelectual das crianças, pois “[...] está relacionado à qualidade de todas as aprendizagens, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas” (UNESCO, 2005, p. 4).

Visto que os alunos até valorizam a ciência, mas não se interessam em seguir a carreira devido à ausência de atividades atraentes e a presença, em destaque, dos livros didáticos. Mediante isso, é percebido que a finalidade do processo de ensino e aprendizagem determinado pela escola é capaz de estimular ou não interesse e a curiosidade do aluno pela ciência. Para as autoras, quando o primeiro contato dos alunos com o ensino de ciências é positivo e prazeroso, as chances de despertar o interesse pela área aumentam significativamente:

[...] se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências.

O professor tem “a missão” de inserir o aluno no ensino científico despertando a sua curiosidade, estimulando a sua participação e a sua ânsia em aprender ciências desde os anos iniciais para que não encarem os cientistas como loucos como a mídia apresenta, mas que sejam capazes de filtrar essas informações de modo crítico, quando confrontadas, e absorver o que é realmente aceitável para ser incluído em seu vasto aprendizado e internalizar como acervo e investimento cultural. Nesse contexto, ressalta-se o papel fundamental e a responsabilidade do professor dos anos iniciais. Cabe a ele a tarefa de auxiliar as crianças a explorarem e compreender o mundo físico e social. Para isso, os professores devem integrar sistematicamente os conteúdos das mídias no ensino, explorando os temas científicos apresentados, discutindo a natureza da ciência, refletindo sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, e desenvolvendo a habilidade dos alunos de avaliar criticamente as informações divulgadas apontam a necessidade de que as pessoas vejam a ciência como parte de sua cultura. Logo, a escola tem um papel crucial na construção de conceitos sólidos sobre a ciência e a atividade científica desde os primeiros anos de ensino.

O conhecimento é a base para impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico, permitindo uma integração bem-sucedida em um cenário global competitivo (UNESCO, 2005). Por outro lado, países que negligenciam a educação científica e tecnológica e deixam de produzir conhecimento enfrentam maiores riscos de exclusão social, desemprego, aumento da criminalidade, redução da arrecadação fiscal e piora nas condições de vida. Assim, a falta de acesso à educação de qualidade contribui para o aprofundamento das desigualdades e mantém a sociedade em desvantagem no contexto contemporâneo (UNESCO, 2005). Assim, garantir o acesso à educação científica e tecnológica desde a infância é um direito universal, para as autoras:

[...] o debate democrático, a participação cidadã nas decisões sobre questões ligadas à tecnociência e a força da opinião pública informada são meios fundamentais para orientar a utilização da ciência e da tecnologia para o progresso da humanidade e não para a sua destruição.

A alfabetização científica, compreendida como “[...] como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”, deve ser iniciada desde os primeiros anos de escolarização, assegurando a integração do aluno à cultura científica, conforme apontado pelas autoras em seu artigo.

É fundamental reconhecer que atitudes e valores essenciais à cidadania começam a ser formados desde a infância, cabendo à escola, desde os primeiros anos, criar ambientes que promovam debates, reflexões, argumentações, questionamentos, exposição e confronto de ideias, criar oportunidades para ensinar valores, como respeito por diferentes ideias, tolerância, cooperação, respeito à diversidade, às regras combinadas em grupo, capacidade de comunicação, de ouvir e esperar a vez de se expressar, responsabilidade, senso crítico, inclusão social e estimulem o "gosto pela participação pública", para que sejam capazes de discutir os impactos e as consequências das inovações científico-tecnológicas para a sociedade e o planeta.

De acordo com as pesquisas das autoras, elas concluíram que um processo de formação coerente e adequado, além de influenciar as concepções dos docentes, pode favorecer a aprendizagem dos conteúdos específicos de ciências, reduzindo o sentimento de incapacidade ou insegurança do professor para realizar um trabalho dinâmico, interdisciplinar e aberto a inovações em sala de aula. Nesse contexto, torna-se crucial uma formação de professores sólida e contínua, que capacite os educadores para ensinar ciências nos anos iniciais. O apoio e a orientação pedagógica, a disponibilização de materiais, a cultura de trabalho coletivo entre os colegas na escola, aliados a uma formação adequada e ao compromisso com um ensino de ciências de qualidade, podem potencializar a transformação necessária nas aulas de ciências dos anos iniciais. Como apontaram os autores, é importante que em cada espaço educativo, o trabalho docente se concretize como uma tarefa coletiva de reflexão, ação, pesquisa e formação contínua. É fundamental que esse contexto inclua medidas como apoio institucional e a implementação de políticas públicas de investimento em educação continuada em ciências para todos os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

5.1.2 APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES ESCOLARES INICIAIS (Hamburger, 2007)

O autor centraliza a educação como a mais importante garantia do processo social e econômico do país. Porém, precisa de melhorias na gestão escolar atual como melhores salários dos professores, mais qualificação para os professores na área científica e investimento em laboratórios adequados.

O autor aponta também a formação dos professores como elemento pedagógico chave para o avanço da educação.

O autor destaca a formação dos professores como um elemento pedagógico essencial para o progresso da educação, mas enfatiza que isso não é suficiente para garantir o sucesso. Ele ressaltou o ensino de física, onde sua práxis é essencial na construção do conhecimento. Na formação, o professor não tem acesso a aulas de laboratório, o que os impede de aprender a realizar a experimentação, investigação e observação de maneira plena pois são extremamente eficazes na fixação e aplicação da teoria. Para ele não existe uma boa estrutura nos cursos de formação de professores nos anos iniciais, que são os mais importantes na formação do cidadão.

Os professores têm pouco contato com a ciência, surgindo a dificuldade e a insegurança de tratá-la em sala de aula, visto que o conhecimento científico e tecnológico faz parte do cotidiano dos alunos devido a sua inserção na agricultura, medicina, indústria, educação, interação social, econômica, aquisição de bens, o que ressalta a importância do seu ensino desde os anos iniciais à toda população, pois assume um caráter social e cultural.

Depois da 2ª Guerra Mundial foi reformulado o ensino de ciências o mundo e no Brasil. O ensino era baseado na memorização e no livro didático. Em 1955, surgiu o Instituto Brasileiro de Educação e Ciência (Ibccc) que incentivou a inclusão de experimentos e observações no ensino de ciências. A partir de 1956, nos Estados Unidos, diversos projetos foram criados para reformular os currículos de ensino de ciências no ensino médio. Posteriormente, os currículos de física, química, biologia e outras ciências passaram a ser focados nas séries iniciais do ensino fundamental. Porém possuía uma linguagem muito rígida da área e em 1970, no Brasil, foi reformulado o currículo nacional menos rigorosos e o Ibccc iniciou a venda para as escolas de materiais acessíveis para a experimentação e depois disponíveis a população, pela Editora Abril, mensalmente e foi um grande estímulo para a escolha de carreiras científicas.

Em 1968, com a revogação do Exame de Admissão houve um aumento expressivo de alunos sendo matriculados nas escolas. Em 1969, o período de educação compulsória foi estendido de 1ª a 8ª series. Todavia, a formação dos professores foi insuficiente devido o fluxo de alunos matriculados porque não desenvolveram um plano de contingência e tentaram implantar a Licenciatura Curta, que foi um fracasso total porque o pouco que era ensinado, não suportava as demandas da sociedade, principalmente o que tangia o conhecimento científico. Esse problema se agravou com a política de achatamento salarial iniciada em meados de 1968, decorrente da expansão da rede escolar pública. Como solução, o governo reduziu os salários e suspendeu os concursos para professores efetivos por vários anos, o que contribuiu para a desvalorização gradual da profissão. A desvalorização no salário dos professores foi vergonhosa desde 1968, com o achatamento salarial como solução para baratear os custos do governo devido a expansão da rede escolar com a Abolição do Exame de Admissão e até os

anos de 1970, teve a suspensão de concursos públicos para professores efetivos na rede. E outro ponto que confirma essa desvalorização da licenciatura foi que após esse achatamento salarial, os cursos de licenciatura tiveram uma evasão surpreendente e alunos procuravam mais o bacharelado em áreas diversas pois a remuneração era melhor. Em 1990, com o alcance superior de 95% de alunos matriculados, não foi vista nenhuma renovação ou reelaboração na formação dos professores, que não mudou até os dias atuais.

Em 1971, a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) foi atualizada, e o curso normal destinado à formação de professores para o ensino primário foi substituído por uma habilitação profissionalizante no ensino médio comum. Em 1996, a LDB passou a exigir que os professores tivessem ensino superior para atuar no ensino básico até o médio. No entanto, em vez de adaptar o antigo curso normal, foi mantido o curso de pedagogia, que formava técnicos universitários para administração escolar, mas com pouca preparação para a docência. Os professores recebem uma formação científica limitada, o que dificulta a inserção de temas científicos em suas aulas, pois não se sentem devidamente preparados devido à baixa qualidade da formação que recebem, o que contribuiu para a desvalorização gradual da profissão. Ele menciona que “entre 1990 e 2001, aproximadamente 7.300 pessoas se formaram em física e 13.600 em química, enquanto as necessidades nacionais eram de 55.000 profissionais para cada uma dessas disciplinas, de acordo com uma estimativa preliminar do MEC”.

O autor destaca que, nas décadas de 1980 e 1990, as teorias de Piaget e Vygotsky tiveram uma grande influência na educação. No ano de 1990, nos Estados Unidos, foi realizada uma pesquisa que aponta a capacidade das crianças de 6 anos de compreender aulas que contenham experimentação e observação. Com isso, currículos com essa abordagem foram implementados em diversas cidades dos Estados Unidos. Em 2003, a organização Inter Academy Panel recomendou que todos os seus membros, em mais de 31 países, adotassem o ensino de ciências baseado em investigação. Em 2007, um novo relatório sobre o ensino de ciências nos anos iniciais, publicado pela National Academy of Science e pelo National Research Council dos Estados Unidos reforçou a ideia de que crianças de 5 a 6 anos têm capacidade intelectual para aprender ciência e realizar experimentos. Para essa ação pedagógica ser aplicada e o educador despertar a curiosidade e a capacidade dos alunos para essas atividades, são necessários um planejamento e uma boa preparação e isso os profissionais não possuem devido a sua formação não contemplar essa abordagem. Se a abordagem de investigação tivesse incluído em sua formação, no exercício da docência o professor já o colocaria em prática para conduzir os alunos no caminho da busca de novos conhecimentos

científicos e conseguir alcançar a síntese do desfecho de determinada temática e inclusão desta em seu cotidiano.

A dinâmica da sociedade atual, com rápidas atualizações tecnológicas, exige uma constante renovação das escolas, que é vista como o ambiente mais promotor de conhecimentos. A investigação de temas científicos em sala de aula requer planejamento e preparação, algo que muitos professores não se sentem preparados para fazer, gerando insegurança e a falta de ação para inserir tais temáticas. As universidades deveriam incluir essa abordagem investigativa em seus currículos e ensinar aos futuros professores durante o curso, facilitando e acelerando a formação e não focar apenas nos princípios pedagógicos, sem a aprendizagem de como estimular a busca e o encontro de fatos científicos que incentivem os alunos serem participativos, questionadores e aptos para o debate para chegarem a conclusões assertivas do conhecimento científico. Todavia, promover visitas a museus e centros culturais “que são ferramentas valiosas”, contribuem para o embasamento do conhecimento científico e cabe a escola e ao professor realizar essa apresentação aos alunos para despertar sua curiosidade, motivação e questionamentos relacionados a ciência.

5.1.3 VIGOTSKY, BACHELARD E O ENSINO DE CIÊNCIAS (Oliveira; Fireman; Filho, 2017)

A atualização ligeira da tecnologia e da Ciência exige que a escola acompanhe esses avanços e que ofereça uma educação científica e tecnológica para o desenvolvimento do cidadão crítico e participativo na sociedade por meio de metodologias eficazes na resolução de questões conectadas ao contexto social do aluno, que é um “desafio” para os professores devido a sua má formação inicial. O conhecimento científico é obtido como a consequência da interação social e historicamente fundamentada em valores éticos e morais, o que destaca a subjetividade. Diante disso, o ensino de ciências surge para construir cidadãos ativos capacitados na resolução de questões cotidianas, que estão inseridos em seu contexto social e cultural. O aluno é um sujeito social, ativo e interativo, que se desenvolve sob a influência cultural também e que sistemas de signos transmitidos por gerações, são essenciais para moldar a subjetividade e realizar a integração do aluno em seu grupo social.

Vigotski enfatiza o papel crucial da interação social no desenvolvimento humano, definindo conceitos como o Nível de Desenvolvimento Real (NDR) e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Lev Vigotski, em suas pesquisas, buscou entender o comportamento humano ao longo da história, analisando suas relações sociais e culturais. Sua

abordagem, denominada psicologia "genética", utiliza a noção marxista de compreender determinadas por meio de sua origem e evolução. A teoria histórico-social de Vigotski propõe que as funções psíquicas superiores se formem pela internalização mediada pela cultura. Nesse contexto, o ser humano é um sujeito social, ativo e interativo, cujo desenvolvimento depende não apenas de fatores biológicos, mas também da influência cultural. Sistemas de signos criados ao longo da história e transmitidos entre gerações são fundamentais para moldar a subjetividade e integrar o indivíduo ao seu grupo social.

Os autores apontaram que Vigotski buscou compreender os processos de formação do desenvolvimento humano na sua dimensão filogenética, histórico-social e ontogenética. A filogenética analisa as relações evolutivas entre espécies. Embora Vigotski não tenha abordado diretamente a evolução, sua teoria do desenvolvimento cognitivo pode ser interpretada dentro de um contexto evolutivo, considerando que as habilidades cognitivas e sociais se aprimoram ao longo do tempo por meio de processos evolutivos. Assim, a análise de como as capacidades cognitivas evoluem entre as gerações humanas pode ser vista como um paralelo aos estudos de Vigotski sobre o desenvolvimento cognitivo ao longo da vida individual. A teoria sócio-histórica do desenvolvimento enfatiza a importância da interação social da cultura e da linguagem para o desenvolvimento mental requerendo um sujeito social ativo e interativo. Para o desenvolvimento do ser humano também é necessário a intervenção dos sistemas de signos que são elementos culturais produzidos ao longo da história e desenvolvido através gerações passadas, difundido e internalizadas pelas crianças, constituindo a subjetividade humana. Vigotski enfatiza o papel crucial da interação social no desenvolvimento humano, definindo conceitos como o Nível de Desenvolvimento Real (NDR) e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Para explicar o processo que o indivíduo absorve as informações do universo que o cerca e constrói o conhecimento, Vigotski conceituou de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD), que seria o espaço entre o que uma criança pode fazer sozinha - nível de desenvolvimento real - e o que pode fazer com a ajuda de um adulto ou de colegas mais capazes - de nível de desenvolvimento potencial. A mediação social e cultural, segundo Vigotski, fundamenta-se na ideia de que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da internalização de ferramentas culturais, como a linguagem, promovida pela interação social. Para ele, a linguagem desempenha um papel central no desenvolvimento do pensamento e da consciência, sendo essencial para a comunicação e a vida em sociedade. O processo de desenvolvimento é constituído pela apropriação do conhecimento disponível em seu meio de convivência, estabelecendo uma relação mútua entre o aluno e os demais.

Vigotski defende que os processos de desenvolvimento e aprendizagem são independentes, mas interagem e se potencializam mutuamente porque quanto mais se aprende, maior é o desenvolvimento. A interação do indivíduo com o mundo ocorre por meio da mediação realizada por outros, sendo a escola um espaço central para o ensino-aprendizagem sistematizado e intencional. Nessa dinâmica, o professor atua como o principal mediador, oferecendo intervenções pedagógicas que possibilitem o desenvolvimento integral dos alunos. Na visão de Vigotski, a linguagem é a ferramenta mais complexa e indispensável para viabilizar a comunicação, o pensamento e a vivência em sociedade. Sem ela, o ser humano não poderia ser considerado social ou histórico, pois é por meio da fala (verbal, gestual ou escrita) que aprender a pensar e nos integrar culturalmente. Ele valoriza uma formação dinâmica e dialética, baseada em debates e interações ativas, que permite aos indivíduos reconstruírem e elaborar conceitos transmitidos pelo professor.

Para Vigotski, a internalização de instrumentos e símbolos adquiridos por meio da interação social transforma o indivíduo, influencia e intervém na sociedade ao longo de sua vida. Essa perspectiva também inclui o desenvolvimento ontogenético, que analisa o crescimento individual. Sua teoria explora como a interação social e cultural molda o desenvolvimento cognitivo ao longo da vida. Vigotski analisa como a interação social e cultural impacta o desenvolvimento individual, apresentando sua teoria como uma abordagem ontogenética do desenvolvimento cognitivo. Nessa perspectiva, o aprendizado e as transformações cognitivas acontecem ao longo da vida do indivíduo, impulsionados pelas interações sociais.

Os autores também mencionam Gaston Bachelard, que apresenta os “obstáculos epistemológicos” que são fatores internos que dificultam o progresso científico, como a experiência inicial e o conhecimento geral. Ele propõe que superar esses obstáculos é essencial para o avanço do pensamento científico, afastando-se do senso comum e da visão da ciência como verdade absoluta. Bachelard afirma que a ciência avança graças à liberdade e à fertilidade da razão, impulsionada pela descontinuidade e pela ruptura com o conhecimento prévio. Segundo ele, o erro desempenha um papel positivo no desenvolvimento do saber porque ao corrigi-lo, o aluno constrói novos conhecimentos. A epistemologia histórica de Bachelard, fundamentada em sua “filosofia do não” e no racionalismo aplicado, é considerada a abordagem mais adequada ao novo espírito científico. Ele enfatiza a importância de um sujeito pensante, a partir da evolução fundamentada na razão e na imaginação, que proporciona um aprendizado embasado no diálogo. No decorrer do processo de formação, errar é uma das atividades mais promissoras e fundamentais e isso se dá porque quanto maior o desafio em superar erros e

enfrentar obstáculos, mais significativo será o progresso pessoal. Diante dessa premissa, a formação e a educação são fundamentadas na desconstrução e na transformação do sujeito, que reformula as suas próprias ideias ao rever e corrigir conceitos previamente assimilados. A construção do conhecimento científico exige uma interação constante entre o indivíduo e o meio social, favorecendo uma argumentação efetiva e dialógica. A epistemologia de Bachelard oferece base para uma nova pedagogia ao situar o processo de construção do conhecimento científico na intersubjetividade. Ele defende que o ato de ensinar é uma das formas mais eficazes de aprender, pois oportuniza tanto ao aluno quanto ao professor de assumir a função de ensinar e aprender. Essa inversão dialética entre mestre e aprendiz, transforma a escola em um ambiente onde o ato de pensar se materializa e evolui, uma vez que as relações dialógicas permitem que o sujeito ensine e seja ensinado.

Os autores destacaram também que o ensino de ciências e a formação de sujeitos cientificamente alfabetizados se influencia devido os acontecimentos históricos em que se situa. Os autores mencionaram que a 2ª Guerra Mundial foi um período em que a industrialização acelerada alcançou o seu ápice e a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos passou a ser imprescindível para o crescimento social e económico dos países. No entanto, esse crescimento desordenado acarretou sérios problemas ambientais, sociais e económicos. Em meio a esses acontecimentos, surgiu a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que propôs as ciências como uma atividade que gera conhecimento contextualizado com a realidade histórica, humana e cultural da sociedade devido ter um caráter mais amplo e crítico, que permite que os alunos explorem diversas alternativas para a solução de um mesmo problema.

O ensino de ciências, com foco na alfabetização científica, busca promover um trabalho interdisciplinar, contextualizando os temas com o cotidiano dos alunos. O objetivo é desenvolver suas habilidades por meio da aplicação do conhecimento científico na prática, permitindo que os estudantes se tornem críticos quanto ao uso desse conhecimento, avaliando os benefícios e malefícios que as descobertas científicas e tecnológicas podem trazer para o contexto social. Tanto para Vigotski quanto para Bachelard, a cultura e a interação social estão profundamente ligadas ao desenvolvimento humano, pois ambos defendem que a aprendizagem do indivíduo ocorra de fora para dentro, ou seja, quanto mais ele aprende, mais se desenvolve. Ambos os teóricos afirmam que o sujeito se constrói de forma intersubjetiva, por meio de ações compartilhadas e mediadas pelo diálogo. Assim, o ensino de ciências é fundamental para a formação de um cidadão.

5.1.4 O DESVELAR DA CIÊNCIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR PELO VIÉS DA EXPERIMENTAÇÃO (Malacarne; Strieder, 2009)

Neste artigo, os autores relatam um projeto realizado em 2008 em Cascavel, Paraná, no qual trabalharam com o conteúdo de física para incentivar as crianças a aprenderem o conhecimento científico. Dado que a ciência e a tecnologia são cada vez mais essenciais na sociedade, o ensino de ciências se torna fundamental e pode gerar resultados mais promissores quando aplicado desde o ensino fundamental. No entanto, segundo os autores, a avaliação da educação no Brasil, tanto em exames nacionais quanto internacionais, apresenta resultados preocupantes, especialmente em relação aos índices de aprendizagem, segundo os autores. Os autores buscaram quebrar a ideia de que trabalhar com experimentos de física é complicado para crianças, além de combater o pensamento negativo que algumas delas têm em relação às aulas de ciências, o que poderia afetar suas escolhas e dificuldades no aprendizado de física nas séries posteriores.

Nas escolas brasileiras, o ensino de ciências é lecionado por professores formados em pedagogia, por meio de cursos de normal superior ou magistério. No entanto, esses professores não possuem a qualificação necessária para o ensino de ciências de forma integrada ao currículo das séries iniciais, que geralmente contam com uma carga horária reduzida. Além disso, a formação dos docentes é insuficiente em relação à reflexão sobre a ciência e seu ensino, o que gera insegurança sobre como transmitir esse conhecimento científico em sala de aula, resultando em práticas pedagógicas pouco ou nada inovadoras e atrativas. Essa insegurança dos professores resulta em um ensino limitado, restrito à leitura ou aplicação de exercícios dos livros didáticos, que muitas vezes não atraem o interesse das crianças. Infelizmente, essa insegurança faz com que os docentes priorizem temas mais simples de abordar, como a biologia, enquanto disciplinas como química e física ficam em segundo plano. Eles não buscam alternativas metodológicas, como contar histórias infantis com conteúdos científicos ou utilizar experimentos nas séries iniciais. Como consequência, essa abordagem não desperta o prazer de aprender nos alunos e prejudica o contato deles com outras áreas do conhecimento científico futuramente.

Os experimentos realizados têm o potencial de motivar e estimular a reflexão sobre os temas propostos, estimular a participação ativa dos alunos no desenvolvimento da aula e contribuir para uma aprendizagem eficaz. No entanto, o uso da experimentação exige que o professor tenha uma formação prévia adequada, tanto em relação aos conteúdos pretendidos como aos materiais e procedimentos utilizados, para atingir os objetivos desejados. Para os

autores, há uma necessidade urgente de reavaliar e remodelar os perfis dos cursos de formação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental, como uma alternativa para contribuir de forma mais significativa para o aumento do nível de ensino e cultura.

Em 2008, durante o desenvolvimento do projeto, os autores contaram com a colaboração de alunos do terceiro ano do curso de Pedagogia, em uma escola municipal localizada em um bairro de classe média na cidade de Cascavel, Paraná. O projeto foi fácil e aceito pela escola, pois não prevê um grande esforço da instituição nem dos alunos em formação, que ainda não havia cursado a disciplina relacionada a essa temática, prevista para o quarto e último ano do curso, com carga horária de 68 horas. A física, por ser pouco abordada nos cursos de Pedagogia, apesar de estar presente na rotina dos pedagogos, motivou os autores a investigarem os limites e as possibilidades desses alunos ao trabalharem com essa área, com base na formação básica que aprenderam até aquele momento. Durante a implementação do projeto, os autores incentivaram os alunos do curso de Pedagogia a registrar suas flores após cada dia de atividade e entregá-las ao professor coordenador. As atividades realizadas pelos alunos da escola revelaram o potencial das crianças das séries iniciais do ensino fundamental em aprender conceitos de física, revelando um nível de compreensão e assimilação das experiências realizadas. Isso corta o mito de que a aprendizagem desses conceitos é complexa para as crianças. Para os desenvolvedores do projeto, foi uma experiência extremamente enriquecedora. Os alunos de Pedagogia, além de expressarem o prazer pelo aprendizado adquirido, também manifestaram a angústia diante da atividade desenvolvida e a necessidade de conhecimentos científicos e metodológicos, que até então foram pouco explorados em sua formação. Os autores ressaltam a necessidade de uma reformulação nos currículos dos cursos de formação de professores para o ensino fundamental, especialmente na área de ciências, para que os futuros educadores possam trabalhar de maneira mais envolvente com os alunos, abordando temas relacionados ao universo científico. Nesse processo, a experimentação deve assumir um papel central, ajudando a desmistificar a ideia de que os conceitos científicos são aparentemente complexos para serem ensinados a crianças.

5.1.5 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS (Lorenzetti; Silva, 2017)

Neste artigo, os autores defendem a implementação de um curso de formação continuada em ciências, com o objetivo de suprir lacunas na atuação docente e fornece

ferramentas teóricas e metodológicas para que os professores possam atuar de forma mais eficaz no ensino de ciências.

Os autores se basearam nas teorias de Vygotsky, destacando a primeira fase do desenvolvimento cognitivo, que é descrita pela agregação desordenada. Nessa fase, a compreensão mútua entre uma criança de três anos e um adulto, que envolve o mesmo contexto social, mesmo utilizando palavras com significados semelhantes, mas com operações psicológicas distintas, indica que o conceito no sentido real ainda não está completo. Na segunda fase, chamada de pensamento por complexos, os objetos são associados com base nas relações concretas e factuais existentes entre eles, podendo mudar ao longo do processo de ordenação. A terceira fase, conhecida como pensamento conceitual, marca o momento em que o conceito é internalizado, destacando o que é essencial e o entendimento de que ele faz parte de um sistema. Antes disso, formam-se conceitos potenciais ao isolar certos predicados comuns, para, em seguida, se chegar aos conceitos verdadeiros. Os processos cotidianos, a experiência individual da criança e a aprendizagem em sala de aula são fundamentais para a formação tanto de conceitos espontâneos quanto não espontâneos, os quais se relacionam e se influenciam constantemente, sem conflitos. Também foi mencionada a visão de Piaget, segundo a qual a criança constrói o conhecimento por meio da experiência ativa, explorando os objetos sem necessariamente formar conceitos. Na experiência corporal, a criança descobre as propriedades dos materiais através da visão e manipulação de objetos. Para Ausubel, a estrutura cognitiva é o conjunto de conhecimentos que o aluno já possui, e ela é crucial para o professor durante o processo de ensino. Na estrutura cognitiva, a manifestação de novos significados ocorre quando um conteúdo significativo é integrado a um conteúdo mais inclusivo. Segundo Vergnaud, o conceito é composto por três elementos fundamentais: a referência, o significado e o significativo, e está organizado em campos conceituais que se desenvolvem ao longo do tempo, por meio da experiência, maturidade e aprendizagem. Essa abordagem é influenciada pela teoria de Vygotsky, que destaca a importância da interação social, da linguagem e da simbolização no processo de apropriação de um campo conceitual pelo aluno. O campo conceitual é constituído por problemas, situações, relações e operações de pensamento interconectadas, que se entrelaçam durante o processo de aquisição, o qual se constrói por meio das relações sociais.

A concepção tecnicista busca aplicar a técnica, separando teoria e prática, assim como quem planeja de quem executa. Já a concepção comportamentalista foca na resolução de problemas por meio da aquisição de habilidades praticadas de forma repetitiva, estabelecendo uma relação estímulo-resposta, sem se preocupar com os métodos utilizados para solucionar o problema. Essas abordagens sugerem que os conceitos são ensinados de maneira mnemônica,

ou seja, por meio da memorização de definições e aplicações de fórmulas, dentro das práticas tradicionais de ensino. Esses aspectos foram utilizados pelos autores para elaborar um questionário com o intuito de identificar as concepções dos professores que atuam nos anos iniciais da rede pública municipal de Quatro Barras, Paraná, e mapear o entendimento desses profissionais sobre a formação de conceitos científicos. Me chamou atenção 6 perguntas das 11 realizadas no questionário. São elas:

Primeiro, foi a afirmação número 3: “O mais importante é formar habilidades não importa a lista de conteúdos aprendidos se a pessoa não souber aprender ela vai acabar ficando desatualizada”. (Os autores citaram o trabalho de Mendes, 17/18.2012). Dos 40 professores que participaram da pesquisa, 19 confundiram a construção do conhecimento e as habilidades dos alunos com o simples saber e aprender. Os outros 21 professores, que concordaram ou discordaram parcialmente, possuem uma visão mais homologada à formação de conceitos. Se o objetivo da escola é formar cidadãos críticos a partir de uma abordagem construtivista, então esse conceito é inadequado, pois a aprendizagem deve ser entendida como uma relação entre ensino e aprendizagem, integrada à intencionalidade de formar cidadãos críticos. Nesse contexto, o papel do professor é estimular a capacidade crítica do aluno, estimulando sua curiosidade e insubmissão. O objetivo do educador é aplicar rigorosamente a metodologia, ajudando o aluno a se aproximar dos objetos cognitivos, distantes da abordagem bancária da educação, que simplesmente transfere o conteúdo ou o perfil do objeto. Nesta pergunta, os professores demonstram dificuldades em compreender o processo de aprendizagem e a formação de conhecimentos e conceitos no Ensino Fundamental I, conforme apontado pelos autores.

Segundo, foi a afirmação número 5: “A ciência escolar se torna algo muito distante de suas ocorrências jornalísticas, e os alunos parecem incapazes de compreender minimamente não a solução, mas até a própria formulação dos problemas de que se ocupam os cientistas, de vislumbrar o significado dos resultados que alcançam, de Nilson Machado” (Os autores citaram o trabalho de Santos, 2016). Nesta pergunta, apenas 10 professores obtiveram compreensão correta da afirmação. 19 professores, que entenderam parcialmente, não possuem clareza sobre como a formação de conceitos deveria ser aplicada no ensino de ciências. Os 11 restantes destacaram a dificuldade de ensino de ciências de forma a contribuir para a formação de cidadãos críticos. Isso evidencia que os cursos de formação não preparam os profissionais para desenvolver atividades de aprendizagem interdisciplinares, homologados tanto ao contexto científico quanto à realidade social, sendo que os professores desempenham um papel fundamental na formação de cidadãos críticos. Nesta questão, indicou que a relação entre

conceitos espontâneos e os científicos não são esclarecidos para os professores, dificultando a contextualização e a aplicação dos conceitos científicos em suas aulas.

Terceiro, a afirmação de número 7 que diz: “o Ensino de Ciências pode ser facilitado pela elucidação da ideia conceitual expressa no significado de cada termo, assim é necessário que se associe o conhecimento popular tradicional culturalmente construído historicamente às referências e abordagens científicas e terminológicas a eles relacionados” (Os autores citaram o trabalho de Astolfi; Develay, 2007, p.117). Nesta afirmativa, 28 professores concordaram totalmente, fornecendo que, embora saibam o que fazer, não aplicaram na prática em sala de aula a apropriação do conhecimento popular com as referências científicas. Os outros nove professores que concordaram parcialmente, não conseguiram perceber a conexão entre a ciência e a vida real. Já os três professores que discordaram parcialmente ou totalmente não aprovaram a importância do conhecimento da terminologia científica no contexto mais amplo do conhecimento formal. Eles também não compreendem a necessidade de abordagens que facilitem a correta utilização e apropriação do conhecimento, que só adquirem valor e significado quando são compreendidos por meio de reformulações e transcodificações dos elementos apresentados pela ciência.

Nas questões 5 e 7, foi indicado que os professores não sabem como ensinar ciências de forma contextualizada no ambiente escolar.

Quarto, a afirmação de número 8 que diz: “...relação aos conceitos abordarem os processos cotidianos, a experiência individual da criança, a aprendizagem em sala de aula, contribuem para dois tipos de conceitos, conceitos espontâneos e os conceitos não espontâneos, que se relacionam e se influenciam constantemente” (Os autores citaram o trabalho de Vigotski, 1996). Nesta afirmação, 22 professores indicaram compreender a importância da conexão entre o cotidiano e o conhecimento científico para a formação dos conceitos, reconhecendo também a relevância dos conceitos espontâneos e não espontâneos, além do processo de análise simples. Por outro lado, 18 professores demonstraram não compreender a formação de conceitos devido a uma deficiência teórica sobre como trabalhar essa construção. A formação dos conceitos está diretamente ligada às relações sociais no ambiente escolar e social da criança, que é direcionada para a formação tanto dos conceitos cotidianos quanto dos científicos, que se influenciam mutuamente. De acordo com Vigotski, os conceitos científicos são construídos por meio dessa interação e servem como recursos na solução de problemas.

Quinto, a afirmação de número 9 que diz: “A criança edifica seu conhecimento por meio de experiência ativa, ela vivencia os objetos sem formar conceitos, pois estes só apareceram mais tarde, assim pela experiência corporal, a criança conhece os objetos com sua

ação sobre ele, descobre as propriedades materiais que podem ser observadas através da visão e da manipulação de tais objetos. Com certo nível de abstração, a criança descobre as propriedades físicas de um objeto, mas para solidificar esse conceito, precisa-se de uma estrutura organizada da inteligência” (Os autores citaram o trabalho de Piaget, 1999). Dos 40 professores, 25 expressaram total comprometimento e compreensão sobre a necessidade da experiência ativa no exercício da abstração e das estruturas de inteligência organizadas para a construção de conceitos. Os outros 15 professores, que discordaram totalmente ou parcialmente, ou concordaram apenas em parte, demonstram não compreender a influência da experiência ativa e da estrutura cognitiva organizada. Para Vigotski e Piaget, esses elementos são fundamentais, pois é através do convívio social que as possibilidades de aprendizagem são ampliadas.

Sexto, foi a afirmação de número 10 que diz: “em decorrência da objetividade da produção do conhecimento científico, os conceitos que expressam tal conhecimento são considerados como sendo enunciados que tornam ‘possível a outras pessoas responderem efetivamente sem terem sido pessoalmente expostas a esse mundo, então se forem expostas ao conjunto de atributos ou propriedades que o conceito rotula, ou for dito quer seja sobre as leis que regem os fatos ou sobre os atributos ou propriedades que um conceito rotula, terão condições ou de constatar ou de entender tudo o que o cientista já havia descrito” (Os autores citaram o trabalho de Skinner, 1993, p. 125). Todos deveriam discordar totalmente dessa afirmação, pois ela incentiva uma reprodução mecânica em sala de aula, a memorização do que o professor ensina, em vez de promover uma participação ativa na aprendizagem. O resultado foi surpreendente: 17 professores concordaram totalmente, 20 concordaram parcialmente, 5 discordaram parcialmente e apenas 2 discordaram totalmente. Essa questão revelou que 33 professores tendem a adotar uma abordagem comportamentalista e de aprendizagem mecanizada, enquanto 5 apresentaram alguma especificação para práticas tecnicistas. Apenas 2 compreenderam a real importância de modificar a forma de ensinar ciências. A maioria ainda carrega resquícios do comportamentalismo e das práticas tecnicistas, pois não compreendem os pressupostos teóricos fundamentais da práxis na formação de conceitos.

Os autores ressaltam que, embora seja conhecido o que precisa ser feito, a prática ainda está fortemente baseada em atividades mnemônicas e repetitivas, o que impede a construção sólida de conceitos. Eles argumentam que a formação continuada deve oferecer suporte teórico para que os professores possam acessar as teorias de Vigotski, Piaget e Vergnaud, desenvolvendo a capacidade de formar conceitos em ciências. Além disso, é necessário fornecer aos docentes conhecimentos teóricos que permitam contextualizar o ensino. Isso inclui

capacitar os professores com autonomia intelectual para escolher ferramentas e conteúdos que se adequem à realidade de seus alunos e à escola onde lecionam, ajudando na formação dos estudantes para atuarem socialmente em suas comunidades.

5.1.6 NECESSIDADES FORMATIVAS DOS PROFESSORES QUE ENSINAM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS (Fagundes; Pinheiro, 2014)

Nesse artigo as autoras falam a respeito de como o ensino de ciências vem sendo moldado pelos avanços científicos e tecnológicos. O ensino escolar é diretamente moldado com as mudanças que ocorrem na sociedade e os cidadãos precisam obter tal conhecimento para viver bem na atual sociedade. As autoras defendem que aprender ciências é um direito garantido às crianças e a escola deve prover o ensino científico. A escola tem o dever social obrigatório de transmitir esse conhecimento e não sendo permitido a exclusão desse dever porque é na escola que as crianças têm o contato com o conhecimento científico, que possui imenso valor na construção do cidadão crítico, ativo e participativo no seu meio social.

Há evidências de que os professores inserem em sua prática pedagógica os seus ideais, o que acarreta uma imagem, muitas vezes, distorcida das ciências. Segundo as autoras, a tradição da ciência empírico-analítica se baseia no “positivismo, objetividade, neutralidade científica, posição de teoria pura” e nenhuma análise por parte do aluno, nenhum auxílio para torná-lo um sujeito pensante e crítico, intermediando o uso do raciocínio para dirigi-los a outras perspectivas e eles terem a capacidade de contextualizar e aplicar o conhecimento científico. Já as tradições histórico-hermenêuticas se baseiam na interpretação do que acontece na realidade do aluno para ser construída a intersubjetividade, onde o aluno se torna intérprete do mundo a partir das interpretações que envolvem a sua realidade, assimilando subjetivamente longe da objetividade. Agora as ciências críticas defendem que “os produtos da ciência” são diretamente ligados aos fatos históricos que marcam a sociedade e o conhecimento científico não é neutro, não produz afirmações pétreas devido às novas pesquisas, muitas vezes, indicarem contestações aos dados obtidos anteriormente e mediante a isso, é esclarecido que a construção do conhecimento não está embasada “na teoria e nem na prática”, mas na compreensão de que elas se desenvolvem concomitantemente.

Elas citam que o ensino de ciências é realizado por meio de uma “aprendizagem mecânica, ensino memorístico e descontextualizado”. Porém, as realizações de progresso entre as universidades e escolas para implantar os novas propostas metodológicos para o ensino de ciências, nas quais a valorização do estímulo à curiosidade, espontaneidade, proatividade e a

inclusão de brincadeiras e jogos que expressem a realidade dos alunos ou um vínculo com o conhecimento científico.

Para colocarem em prática o ensino por investigação em suas aulas, os professores precisam ter o domínio da prática pedagógica que auxiliam na mediação desse processo de aprendizagem e requer uma “orientação intencionalmente planejada” para estimular a participação do aluno e assim, ele se comunicar com os demais explicando o seu “ponto de vista”, o que estimula os outros colegas a fazerem o mesmo.

Um ponto interessante que elas citaram, seria que o ensino por investigação pode ser em sala de aula com materiais simples e que a ênfase CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) é uma proposta inovadora porque pode ser contextualizada a realidade do aluno, focando na participação ativa do aluno, sendo intermediada pelo questionamentos e debates de ideias, dando a chance dos alunos de obter o entendimento científico e relacionar “com a sociedade e com o meio ambiente” e que tenham a capacidade de compreender os impactos que suas escolhas poderão ter no mundo.

Essa proposta enfatiza a contribuição que o ensino científico oferece aos alunos dos anos iniciais e acentua a necessidade de uma reformulação da formação dos professores de ciências dos anos iniciais. O despreparo para o ensino de ciências nos cursos de pedagogia e as pesquisas realizadas a respeito da formação dos professores, buscam modificar as ideias muitas vezes errôneas dos professores com relação à CTS. Devido à formação do curso de pedagogia ser generalista, o professor não possui nenhum conhecimento específico de nenhuma das disciplinas que leciona e que o professor se forma com “a concepção positivista de ciências e o ensino de ciências”. Todavia, as autoras apontam que essa formação oferece acesso a diferentes metodologias de ensino-aprendizagem, que podem ser utilizadas em todas as disciplinas do currículo dos anos iniciais e um aprofundamento das teorias do desenvolvimento e aprendizagem infantil, o que facilita intervenções pedagógicas nas aulas de ciências.

Para romper versões simplistas sobre o ensino de ciências e os limites dos cursos de formação dos professores do ensino básico, as autoras defendem que é necessário muita pesquisa, metodologias inovadoras e o rompimento das ideias distorcidas dos professores sobre a ciência, o que influencia diretamente o posicionamento dos alunos. Ao mediar suas aulas, o professor prepara as crianças para as etapas posteriores da aprendizagem conceitual, por isso há necessidade do desenvolvimento de situações-chaves para a exploração da curiosidade, capacidade comunicativa e indagativa dos alunos.

As autoras apontam que para oportunizar o processo de formação de desenvolvimento do pensamento nas crianças, o professor não precisa ser um expert. Porém, é essencial que saiba

conduzir os alunos até o ponto alto do assunto que desejam ensinar, porque sem o domínio dos conhecimentos básicos é impossível mediar situações de ensino e aprendizagem junto com os alunos.

Elas apontaram outro ponto a ser melhorado na formação do professor, que é a capacidade de elaborar meios eficientes para o desenvolvimento efetivo da aprendizagem para “dinamizar o processo de ensino e aprendizagem”, além de oportunizar o embasamento do conhecimento aos alunos. Isso é conquistado com conhecimento firmemente estabelecido a respeito do processo de ensino e aprendizagem e os inserindo respeitando a realidade e o nível de conhecimento que o aluno conquista diariamente em sua vida pessoal.

As autoras defendem que ao decorrer da formação o docente seja apresentado a diversas metodologias que sejam propícias ao embasamento de conhecimentos pelos alunos, como visita a museus, observação, experimentação e aulas de campo, para que as aulas de ciências sejam transformadas em um espaço rico de vivências e que as crianças enxerguem oportunidades e possibilidades durante a reconstrução das suas impressões voltadas à sua realidade.

As autoras ressaltam que ambientes favoráveis à aprendizagem exigem docentes que exerçam a criatividade e a mediação e tenham o poder de instigar os alunos, que os façam questionar para promover debate de ideias, estimulando suas competências comunicativas e a construção de hipóteses. O docente quanto mais observador, mais capaz de intervir e mais instigante oralmente, mais os alunos avançarão a organizar, substituir e finalmente concretizar o conhecimento científico e sua contextualização com a sua realidade.

É essencial que os professores realizem uma autoanálise da sua prática pedagógica, que envolva avaliação e reflexão, não priorizando apenas as avaliações do aluno em cunho classificatório, mas na efetividade da construção do saber científico pelos alunos. Portanto, durante a formação dos docentes é necessário que seja desenvolvida a capacidade de desenvolver materiais que auxiliem nas aulas de ciências, fazendo uso de experimentos, elaboração de planos de aula que abarque a teoria e a prática, programar aulas de campo e atividades lúdicas que gerem motivação na aprendizagem, serem criteriosos ao escolherem os livros didáticos ou materiais para ensinar ciências, visto que algumas literaturas apresentam erros na apresentação do conteúdo.

O professor, após a sua formação, deve estar em contínua busca pelo aprimoramento de suas práticas pedagógicas para ser capaz de contextualizar os conhecimentos científicos à realidade dos alunos, para a efetiva formação de sujeitos críticos, autônomos e participativos.

5.1.7 DESAFIOS E PRÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (Viecheneski; Lorenzetti; Carletto, 2012)

Nesse artigo os autores expõem a necessidade do ensino de ciência desde os anos iniciais para que o aluno se torne um cidadão crítico e participativo, para que saiba tomar decisões, coerentemente, com uma boa qualidade de vida. A mediação do professor se torna essencial para que o aluno desenvolva o conhecimento científico e tenha a capacidade de se posicionar na sociedade diante de questões que envolvam a ciência e a tecnologia.

Porém, o ensino de ciência é difundido de maneira mnemônica, incapacitando os alunos de aprenderem a sua essência. O ensino de ciências no Ensino Fundamental tem sido muito prejudicado quando os ideais dos professores tomam a dianteira no processo de ensino e aprendizagem, pois muitos consideram que esses alunos não alcançam o nível de entendimento necessário para concretizar o conhecimento científico, mesmo sendo reconhecido pelos professores a importância da educação científica, alguns não inserem o tema em suas aulas por não se sentirem seguros ao elaborar uma atividade investigativa ou problematizadora, devido a sua formação não ser baseada em nenhum conceito científico, por não terem contato com “práticas dialógicas, investigativas e interdisciplinares”, o que gera brechas em seus conhecimentos e os limita quando o assunto é contextualizar a ciência.

Os autores citam que a importância do ensino de ciências está em promover e desenvolver a habilidade de pensamento lógico, espírito investigativo, “capacidade de observação, reflexão, criatividade, formação de valores, competências comunicativas, interação, cooperação, decisão e ação”. Porém, o ensino de ciências aplicado em sala de aula, infelizmente, não é contextualizado e não se espera que os alunos o compreendam, tanto que quando fala em ciências os alunos imaginam como um “outro mundo” e a escola não expõe a ciência com a visibilidade que ela requer, a posicionando como algo difícil acesso devido serem incentivadas a memorizar fórmulas e palavras inerentes à ciência, criando um abismo entre o ensino científico e a sua realidade.

O ensino de ciências oportuniza ao aluno a visão, a expressão, a escuta e a compreensão em uma perspectiva que difere do seu cotidiano. Por isso, a prática pedagógica deve visar a apropriação do conhecimento científico de maneira ética pelo aluno para que este compreenda que a ciência e a tecnologia “constituem uma atividade humana socio-historicamente determinada”, que abrange a sua realidade social e o que o prepara para o futuro como um cidadão capaz de pensar e agir com autonomia.

A escola surge como local capacitado para o desenvolvimento de saberes desde os anos iniciais, com o objetivo de ampliar e propagar o conhecimento científico e tem a possibilidade de gerar encantamento ou aversão à ciência. Logo, se depara com a necessidade de estimular os professores a realizarem uma reflexão a respeito de suas concepções de educação, ciência e tecnologia.

Como o ensino de ciência engloba boa parte do cotidiano das pessoas, o objetivo da escola é dar suporte aos alunos para adquirirem mais conhecimentos científicos e que estes conhecimentos o auxiliem em sua jornada de formação cidadã.

A alfabetização científica é eficaz quando a compreensão da ciência contribui de maneira positiva na vida do aluno, o auxiliando em boas escolhas porque a criança é um “sujeito histórico e social, que produz cultura e nela é produzida” e deve estar em contato com a ciência para desenvolver o espírito investigativo com o desenvolvimento de hipóteses, exposição de ideias e debates para se socializar. O professor tem o papel crucial de favorecer e mediar essas novas conquistas, instigando os alunos à busca de novas descobertas relacionadas ao meio ambiente, tecnologia e o seu corpo humano.

A prática pedagógica contribui para a inserção dos alunos no mundo científico. Porém, muitos professores ainda não possuem a habilidade de promover uma aprendizagem de alto nível nas escolas, devido ao seu despreparo diante da vivência necessária para executar a docência na prática e a precariedade da formação continuada para potencializar as alterações necessárias, devido a não conseguirem ofertar um ambiente inovador e favorável à construção do conhecimento, por se sentirem inseguros quanto à abordagem de ciências.

Os professores não têm uma formação adequada para ensinar ciências e se guiam pelo livro didático, com respostas prontas e questionários que não contextualizam a realidade do aluno e não propiciam a reflexão e o questionamento, dando a entender que, como os alunos estão iniciando sua aprendizagem não tem condições de aprender ciências. Porém, um agravante nessa situação seria que a ação pedagógica ensinada na escola vem de concepções do professor que leciona, se ele não compreende a necessidade do ensino científico nos anos iniciais, ele não vai incluí-lo em sua ação pedagógica e o abordará de maneira bem sucinta. Diante dessa realidade, o curso de formação deveria colocar os futuros professores para repensar e analisar, de modo criterioso, suas concepções anteriores para que estas não sejam refletidas em sua prática pedagógica, indicando a necessidade de uma formação continuada para que seja construída novas percepções e que as anteriores sejam corrigidas. Assim como os alunos dos anos iniciais são incentivados à reflexão, a partir da problematização, para construir novos conhecimentos científicos e abandonar o conhecimento arraigado anteriormente, o

mesmo se dá com os professores que integram suas concepções em sala de aula. O objetivo da problematização na formação dos professores seriam a sobrelevação do nível de conhecimentos prévios, enraizados pelas suas experiências, para iniciar um processo de construção de novos conhecimentos científicos, construindo uma consciência crítica do professor como um ato de vitória sobre as perspectivas anteriores a respeito da ciência.

Os autores afirmam que o objetivo central da problematização é que os alunos percebam a importância de adquirir novos conhecimentos, e que isso é um obstáculo a ser superado e quanto à organização do conhecimento, será analisado e organizado, favorecendo a compreensão dos “conceitos, definições e relações pertinentes ao conhecimento científico”, para que o aprendizado seja progressivo e com a mediação do professor no desenvolvimento de práticas diversas, o aluno consiga visualizar as situações em outras perspectivas e estar habilitado a confrontar os conhecimentos anteriormente adquiridos e aplicá-los de maneira eficiente a situação em questão ou em qualquer outra oportunidade dentro do seu cotidiano. Por isso, a escola é um ambiente de promoção de saberes e de aquisição dos mesmos e tem a necessidade de ser interativa para proporcionar o exercício da comunicação com estratégias didáticas inteligentes, para dar suporte à aprendizagem, principalmente, do conhecimento científico para que os alunos estejam aptos a se posicionar frente a qualquer questão em sua realidade, para que eles tomem a melhor decisão que envolva a vida na sociedade, o que inclui a sua própria vida com a realidade satisfatória no presente e no iminente futuro.

5.1.8 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (Souza; Chapani, 2015)

As autoras salientaram que a LDB deu ênfase ao “pleno desenvolvimento do aluno” ao focar na educação para a formação humana.

Elas informam que antes de 1996, a ciência era vista como verdade absoluta e o ensino era repassado de maneira mnemônica. Posterior à LDB, findou esse termo de verdade absoluta e com o acesso à tecnologia, os alunos possuem informações na palma da mão, o que auxilia em sua formação e é papel da escola e dos professores estimular os alunos a perguntarem e a buscarem respostas. A escola deve fazer o possível para que aos serem inseridos na alfabetização científica, os alunos tenham uma boa experiência para que favoreça o seu aprendizado e não veja o conhecimento científico como algo longe do seu alcance.

Logo, cabe ao professor elaborar um plano de aula que contenha essas questões para auxiliar tanto a ele no desenvolvimento da aula quanto aos alunos, que se deparam com novos

conhecimentos, na maioria das vezes, divergentes com o que aprendem no seu cotidiano e devido a isso formulam perguntas diversas para extinguir a sua curiosidade. Ainda mais o que tange a ciência, pois possuem temáticas teóricas e temáticas práticas, com uso de procedimentos e experimentos que não extinguem as curiosidades de imediato, pois a assimilação do conhecimento científico é progressiva. Durante esse percurso, os alunos desenvolvem ações que demandam atitudes de posicionamento com respeito o cooperativismo e a individualidade de cada um, principalmente, no modo de pensar de acordo com os seus saberes prévios da ciência. O professor é encarado como um espelho pois os alunos tendem a observar como o professor se manifesta quando o assunto é ciência e, devido a isso, que as concepções pessoais dos professores devem ser analisadas durante a sua formação, quando assume o papel de aluno e futuro docente, porque impacta diretamente no processo de ensino e aprendizagem no aluno em questão do conhecimento científico. Visto que o ensino de ciências engloba a experimentação prática, subentende-se que a ação do aluno, ou seja, a sua participação seja essencial durante o processo, os induzindo a refletir, debater, analisar e explicar o que presenciavam.

Infelizmente, o professor utiliza apenas o livro didático e alguns conceitos pré-moldados no ensino de ciências, o que não oportuniza a contextualização e se torna uma disciplina que o aluno não se interessa, o que torna a aprendizagem falha. O uso de temas geradores promove uma união da contextualização da realidade dos alunos com o conhecimento científico abordado, fundamental para que compreenda o mundo em que vive. Diante disso, é necessário o professor buscar informações da realidade dos alunos ou do local onde ele leciona, porque com essas informações ele terá oportunidade de elaborar um planejamento de aula que aborda os conhecimentos científicos dentro do contexto dos alunos e assim, estimular o confronto de conceitos prévios com os novos conceitos científicos adquiridos. Com a aplicação da problematização, o ponto de partida seria situações da vida dos alunos, o que os levariam a considerar e a argumentar, estimulando suas habilidades comunicativas e de oralidade com o professor, que por sua vez, teria como analisar as percepções dos alunos em determinada situação, que seria muito diversa, e como aplicá-las no ensino de ciências. O professor se apresenta como mediador de ideias estimulando o aluno a expor suas convicções, suas dúvidas e esclarecendo a eles o ponto de vista científico, que os induziria à busca constante de novos conhecimentos para que suas novas percepções e dúvidas sejam respondidas e tenham sentido.

Para os alunos, a conexão entre o conhecimento científico e o seu cotidiano é estimulante e reconfortante, pois verificam que o estudo não é uma perda de tempo ou que só precisam aprender porque são obrigados. Compreender o motivo de aprender é libertador para

qualquer aluno em qualquer nível de conhecimento. O professor e o aluno aprendem na troca de experiências, o que torna uma via de mão dupla de conhecimentos e aprendizados. O aluno se sentirá mais à vontade para intervir em assuntos ligados diretamente à sua comunidade porque a construção do seu conhecimento foi agradável, satisfatória e transformadora, o impelindo a se tornar um cidadão participativo e crítico na sociedade.

A mediação do professor entre a realidade e o ensino científico é essencial porque a assimilação do conhecimento não é proveniente apenas da exposição do conteúdo em sala de aula, mas sim de conduzir o raciocínio dos alunos a outras esferas de percepção, para a resolução de situações adversas e ao estímulo da imersão social, em se socializar com os colegas, troca opiniões e experiências, imaginação, curiosidade, riscos e benefícios para uma efetividade da aprendizagem.

5.1.9 O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ELEMENTOS PARA UMA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA (Delizoicov; Slong, 2011)

Nesse artigo, Delizoicov e Slongo acreditam que há um desinteresse em aprender os conhecimentos científicos por parte dos futuros professores, devido a sua formação ser precária e não contemplar ações curriculares que inserem os fundamentos científicos de maneira que, o professor venha a ter um posicionamento ativo na aplicação dessa demanda no âmbito social e político. Isso ocasiona a insegurança do docente e a consequência é uma abordagem sucinta, que não se enquadra nos parâmetros esperados para o ensino de ciências, mas as outras disciplinas ganham destaque.

Atualmente, o conhecimento científico e tecnológico está ao alcance da população e se torna necessário a implantação destes no sistema de ensino e nos currículos escolares para a construção do cidadão, o que difere do passado que as pessoas acreditavam que apenas os que desejavam seguir a carreira científica se encantaria pela educação científica. Hoje, o ensino de ciências é essencial visando a sociedade tecnológica que vivemos. Porém, o conhecimento científico ainda assume um papel de coadjuvante e às vezes nem é apresentado aos alunos, com baixíssima carga horária.

Os alunos já têm um baixo acesso ao conhecimento científico e ainda conta com o agravante da mídia, que projeta conceitos inadequados quanto ao conhecimento científico e tecnológico. Indicando a necessidade da implantação efetiva do ensino de ciências nas escolas e na formação dos professores, para que estes contribuam no desenvolvimento e na construção

do cidadão crítico, participativo e consciente da sua responsabilidade na sociedade. O professor precisa entender que o ensino científico é para todos e que os alunos possuem a capacidade de aprender os conceitos importantes para obter os conhecimentos científicos e tecnológicos, porque estão no período de exploração do mundo. Logo, fazer uso de recursos pedagógicos, como a observação, e o professor estando habilitado para identificar até onde pode explorar os conceitos e a oportunidade de contextualizar o assunto, promove a oportunidade da participação ativa do aluno e de questionamento dele, aplicando o conhecimento científico de maneira prazerosa para expandir o conjunto de conceitos e conhecimentos que o aluno já possui.

A formação dos professores deveria incluir a problematização em sua ementa, para que os futuros professores a utilizem para estimular a curiosidade, a utilize para contextualizar a realidade do aluno, fazendo uso dos conceitos teóricos e práticos. Todavia, a formação deixa brechas quanto a tal metodologia e não segue essa tendência tão difundida na BNCC, PCN e LDB, ainda persiste o uso do livro didático como base para um ensino.

Não é necessário que o professor seja um especialista polivalente mas precisa ter o conhecimento básico da disciplina para conduzir o desenvolvimento do aluno, porque o professor se baseará em sua formação inicial para aplicar metodologias no exercício da profissão e em suas concepções epistemológicas, que precisam ser reformuladas para não interferirem no repasse do conhecimento científico para os alunos através de práticas pedagógicas com ideais pessoais.

Delizoicov e Slongo defendem que o uso da história da ciência promove a prática dialógica e a problematização dos conteúdos e proporciona aos alunos a compreensão do conhecimento científico e suas aplicações no decorrer da história humana. Diante disso, o professor compreende que o aluno constrói e desconstrói ativamente o conhecimento prévio que possui. Na formação dos professores, a história da ciência é capaz de expor os aspectos da evolução da construção do conhecimento, o que promove a participação, o exercício do diálogo e o entendimento assertivo dos temas que envolvem a ciência. Já na abordagem temática, eles incentivam iniciar com temas que interessam os alunos e se aprofundar nos prós e contras dos conhecimentos científicos tecnológicos, para que seja possível dimensionar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do problema proposto e incentivá-los à busca de novos conhecimentos para sanar suas dúvidas a respeito do problema. Eles também informam que visitas a museus e o uso da literatura infantil contribuem muito para a promoção do conhecimento científico.

Neste ponto é finalizada a apresentação dos artigos e se dá início à sua análise baseada na teoria de Vigotski que prioriza a interação social e cultural no processo de ensino aprendizagem do aluno. Na sua teoria de ZDI, ele defende que, o que o aluno faz no presente com o auxílio do professor ou colega, consequentemente, conseguirá realizar futuramente sozinho. E o aluno atinge esse amadurecimento no convívio que a escola proporciona, vista com um ambiente propagador de conhecimento, como o acesso a interação entre colegas, o que lhe possibilita a construção do pensamento em um ambiente histórico e social, com a mediação do professor, que é fundamental na construção do pensamento crítico, reflexivo, interativo e participativo do aluno. O professor tem a função de ofertar um ambiente favorável à aprendizagem, apresentando situações de desenvolvimento para a aprendizagem de ciências e que continue aprendendo e tendo contato progressivamente com a ciência, para que os preconceitos obtidos anteriormente sejam corrigidos, dando lugar aos conceitos científicos corretos e assim, os ajude a tomar decisões responsáveis em sua vida particular e em sociedade.

A seguir, os artigos serão agrupados em questões que se apresentaram em comum durante suas análises.

5.2 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES (Art. 1, 2, 4, 7, 8 e 9)

Tabela 2 – A formação dos professores			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
II	Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais	2007	Hamburger
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

A teoria de Vigotski colabora significativamente para a práxis do professor, mas quase não é utilizada pelos docentes no ensino de ciências porque a sua formação inicial é precária em conhecimentos sobre Ciências da Natureza. Por isso, não se sentem à vontade em abordá-los em sua ação pedagógica. Essa insegurança ao abordar temáticas científicas, também é decorrente de uma formação polivalente, que muitas vezes, prioriza o ensino de outras disciplinas. Isso acarreta um ensino pobre e deficiente em reflexão, argumentação, posicionamento frente aos assuntos da sociedade e as informações errôneas difundidas pela mídia em relação ao conhecimento científico.

Outro agravante, seria a compreensão sobre o uso de signos, defendido por Vigotski como mediadores do processo de aprendizagem, o que não é considerado na formação docente. A linguagem (fala), apontada por Vigotski como essencial ao desenvolvimento humano, não é estimulada pelos professores. A formação do docente ainda é, infelizmente, baseada na memorização, leitura de textos e questionários, não favorecendo a contextualização e desestimulando o contato do aluno com a ciência. Tal consequência afeta o aprendizado progressivo do aluno relacionado ao ensino de ciências, pois o importante é que ele tenha contato com a ciência logo nos anos iniciais, mesmo sem ter acesso à leitura e à escrita, como apontam os PCN.

Nos documentos PCN, BNCC e LDB, a formação do professor não sofreu nenhuma reformulação durante todo esse período histórico, desde o término do Exame Admissional em 1968. Mesmo quando a escolarização se tornou compulsória de 1ª a 8ª séries em 1969. Não houve sequer um plano de contingência, visto que o aumento dos alunos matriculados foi expressivo. Como solução, tentaram implantar uma Licenciatura Curta, que foi péssima para a formação dos professores e para os alunos pior ainda, mas não foi a frente. O acesso ao ensino científico se tornou escasso e perdura até hoje uma formação de professores precária e sem estímulo para os alunos, quanto à educação científica e para os professores, pois lhes foi designado mais atribuições e nenhum reajuste salarial. A desvalorização no salário dos professores foi vergonhosa desde 1968, com o achatamento salarial como solução para baratear os custos do governo devido à expansão da rede escolar com a Abolição do Exame de Admissão e até os anos de 1970, teve a suspensão de concursos públicos para professores efetivos na rede. E outro ponto que confirma essa desvalorização da licenciatura foi que após esse achatamento salarial, os cursos de licenciatura tiveram uma evasão surpreendente e alunos procuravam mais o bacharelado em áreas diversas pois a remuneração era melhor.

5.3 PAPEL DO PROFESSOR (Art. 1, 4, 6, 7, 8 e 9)

Tabela 3 – Papel do professor			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

A teoria de Vigotski aponta o professor como o principal promotor de conhecimento no processo de ensino e aprendizagem do aluno. O professor conduz o aluno no processo de inclusão na cultura científica. Uma das funções do professor é promover, junto a escola, um ambiente favorável ao aprendizado. A escola para Vigotski tem um papel fundamental de propagação do conhecimento, onde o conhecimento pode ser construído e reconstruído. Seguindo essa ideia, segundo os artigos citados os professores não têm base para ensinar ciências nos anos iniciais da educação básica devido a sua formação ser deficiente. Ainda tem o agravado de que suas concepções anteriores não são reconstruídas de modo embasado nos conceitos científicos, que teriam que a necessidade de fazer parte da sua formação inicial. Logo, os conceitos prévios que os professores possuem o levam a repassar em sua prática pedagógica no exercício da docência. Essa formação precária dos professores impacta negativamente no seu papel como mediador principal entre o aluno e o conhecimento e na formação do aluno, pois não lhe dá o suporte necessário para se construir como cidadão capaz de intervir na sociedade na qual está inserido e não tem a possibilidade de internalizar os conceitos culturalmente compartilhados devido a interação com o outro não ser abordada em sala de aula através de metodologias que os estimule a exercer sua atividade comunicativa como o debate,

para expor suas interpretações e ouvir as dos colegas, não praticam a cooperatividade, não tem a oportunidade de refletirem e de agirem segundo o seu contexto social, pois as aulas são baseadas em memorização e leitura do livro didático. Isso não oportuniza o aluno a liberdade de expressão e reprime a construção das próprias ideias.

Os documentos oficiais cobram do professor uma função da qual ele não tem a formação apropriada para exercer. É atualizado os parâmetros do ensino de ciências das temáticas que devem ser abordadas, todavia, não reformulam o currículo da formação do professor inserindo metodologias que o auxiliem a ensinar as temáticas requeridas, como um mediador pleno, e como abordá-los de maneira eficiente para a formação plena do aluno no ensino de ciências.

5.4 CONTEXTO SOCIOCULTURAL (Art. 1, 4, 6, 7, 8 e 9)

Tabela 4 – Contexto Sociocultural

Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

Vigotski também salientou que o aluno é um sujeito cultural. A aprendizagem se torna efetiva quando o sujeito internaliza os conceitos culturalmente compartilhados. O conceito da ZDI explica justamente se a criança pode realizar mais atividades com o auxílio do colega,

professor ou outra pessoa que possua um conhecimento mais amplo, do que conseguiria realizar sozinha.

O contexto em que está o aluno tem forte influência em seu comportamento e aprendizagem. A comunidade em que habita dita valores, práticas sociais e até tradições que estão intrinsicamente arraigadas nela pelos conhecimentos repassados pelas gerações anteriores, o que pode influenciar a música e expressões artísticas, a compreensão do mundo e a forma de comunicação com que o aluno tem contato. A família e os amigos, que convivem diariamente com o aluno, também influenciam suas atitudes e comportamento tanto sociais como emocionais. Nesse contexto também entra a escola e a religião que assumem um papel significativo na propagação de valores culturais, sociais e conhecimentos diversos.

O nível de desenvolvimento, empregos e condições de vida do aluno afeta suas experiências e perspectivas para o futuro. A mídia, de um modo geral, influencia na formação de opiniões e nas atitudes porque é um meio de comunicação que transmite informações, capaz de influenciar as escolhas dos alunos.

Todos esses apontamentos contribuem para a formação do contexto no qual o aluno está inserido e se desenvolve.

5.5 DIREITO DA CRIANÇA A EDUCAÇÃO (Art. 1, 2, 6 e 8)

Tabela 5 – Direito da criança a educação			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
II	Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais	2007	Hamburger
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani

O acesso à educação é um direito resguardado a toda a população, inclusive se tem o respaldo no artigo 205 da Constituição Federativa do Brasil de 1988. Tanto que a LDB delegou ao sistema educacional a responsabilidade do pleno desenvolvimento do aluno, que é estendido

para as áreas intelectuais, sociais, culturais, científica etc., que corrobora com a teoria de Vygotsky, quando ele defende que o indivíduo é fruto do meio em que convive e possui experiências previas ao ser inserido no meio escolar.

5.6 CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES (Art. 1, 4, 6, 7, 8 e 9)

Tabela 6 – Concepção dos professores			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

Este é um aspecto alarmante que influencia negativamente o ensino de ciências. Essas concepções pessoais dos professores deveriam ser reconstruídas em sua formação como docente. Devido essa necessidade não ser esgotada na formação, os professores a inserem em sua prática pedagógica o que impacta negativamente o modo com que os alunos encaram o ensino científico. Devido a não correção dessas concepções pessoais os professores repassam o conhecimento como eles a receberam anteriormente ao terem o seu primeiro contato com a ciência, e muitas vezes de maneira mecânica, memorizada, com questionários e livros didáticos como base.

O professor também é um sujeito cultural, fruto do meio em que reside. Logo, ao ensinar ciências ele se baseia em experiências prévias e as incluem em sua ação pedagógicas de modo errôneo.

A reformulação no currículo de pedagogia é algo de extrema urgência. Vigotski aponta que o aluno é um espelho do ambiente e ele irá se espelhar no professor durante o processo de aprendizagem, e irá internalizar conceitos divergentes com os conhecimentos científicos, o que implicará em desinteresse pela área e na sua formação deficiente de cidadão ativo, interativo e crítico na sociedade. Não terá a capacidade de percepção da dimensão que suas decisões implicarão em seu futuro social, cultural e econômico.

5.7 APRENDIZAGEM MECÂNICA E USO DO LIVRO DIDÁTICO (Art. 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 9)

Tabela 7 – Aprendizagem mecânica e uso do livro didático			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
II	Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais	2007	Hamburger
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

O ensino de ciências é pautado em um ensino mnemônico e com base no livro didático. Esse ensino, segundo Vigotski, é um atraso no desenvolvimento do indivíduo porque não o estimula a pensar, argumentar, ouvir, interagir, trocar experiências, ser participativo, ter a capacidade de ter suas próprias ideias etc.

O aluno não faz uso de sua capacidade comunicativa, a fala (gestual, verbal, visual) fica em segundo plano, sendo esta essencial para o desenvolvimento do aluno no sistema de signos defendido por Vigotski. O ensino mediado por práticas dialéticas fica inacessível ao aluno, o que o torna um cidadão sem posicionamento pois não aprende o seu lugar na sociedade e não exerce a sua cidadania quando não aprende a intervir na sociedade por meio de questionamentos construídos a partir de saberes provenientes do conhecimento científico. Ele é transformado em um cidadão sem opinião e sem a noção da responsabilidade que as suas decisões possuem frente a sociedade.

5.8 A CIENCIA INSTIGA O ALUNO A PARTICIPAÇÃO ATIVA (Art. 1, 6, 7, 8 e 9)

Tabela 8 – A Ciência instiga o aluno a participação ativa			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
VIII	Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental	2015	Souza; Chapani
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

A participação ativa do aluno é um ponto alto para Vygotsky. Por meio dela, o aluno interage com os outros aprendendo muito mais do que aprenderia sozinho e o seu

desenvolvimento é muito maior, visto que quanto mais aprendizado mais desenvolvimento (ZDI).

O aluno constrói o seu desenvolvimento em um ambiente favorável ao debate, exercitando a sua dialética e suas habilidades comunicativas, aprende a ouvir, a raciocinar e a criar as suas próprias percepções para buscar respostas, o que o instiga na busca incessante de novos conhecimentos para extinguir as suas dúvidas e as que surge durante o processo.

Além disso, o aluno se sente capaz de intervir em sua comunidade pois tem o aporte científico bem esclarecido em sua aprendizagem, tomando as rédeas das suas ideias e como transformá-las em ação e assim, impactando positivamente na comunidade. O aluno se constrói seguro de suas responsabilidades e o seu aprendizado e desenvolvimento crescem exponencialmente, se tornando um cidadão pleno, capaz de tomar suas próprias decisões.

5.9 ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR (Art. 1, 4, 6 e 7)

Tabela 9 – Atividade Interdisciplinar			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
VI	Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais	2014	Fagundes; Pinheiro
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto

Um aspecto relevante é a interdisciplinariedade. No ensino de ciências é possível realizar atividades interdisciplinares com todas as outras disciplinas, o que amplia o aprendizado do aluno. Eles conseguem compreender que os estudos estão conectados, há um elo entre eles. Por isso, a importância de ir à escola aprender. Para Vigotski a escola é a instituição de disseminação do conhecimento porque promove a interação social e cultural, justamente o que as atividades interdisciplinares promovem no ambiente escolar. Essa interação

das disciplinas amplia a visão do aluno de que todo o aprendizado está conectado e é essencial para o seu desenvolvimento cognitivo.

Na ZDI apresentada por Vigotski, diz que o aluno pode realizar mais com a ajuda de outros que possuam um conhecimento mais amplo, do que isoladamente. Ao utilizar atividades interdisciplinares, o aluno consegue acesso a mais instruções que contribuem para a aquisição de novos conhecimentos e experiências a respeito do conhecimento científico e da outra disciplina, alcançando o nível de compreensão para internalizar o aprendizado (NDR) multidisciplinar. Talvez, que não poderia alcançar apenas nas aulas que não tivessem essa conexão entre si.

5.10 MÍDIA (1, 4, 7 e 9)

Tabela 10 – Mídia

Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
I	Por que e para que ensinar ciências para as crianças	2013	Viecheneski; Carletto
IV	O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação	2009	Malacarne; Strieder
VII	Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino Fundamental	2012	Viecheneski; Lorenzetti; Carletto
IX	O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica	2011	Delizoicov; Slong

A mídia é um meio de comunicação usado para a divulgação de ideias. Isso tem pontos positivos, pois com o uso da tecnologia os alunos têm acesso a informações na palma da mão, com facilidade de acesso, abundância de conteúdo e diversas fontes para realizar a busca e comparar o que se aproxima da sua realidade. Todavia, o que a mídia divulga tem o seu lado negativo. A mídia apresenta a ciência como algo inatingível ao aluno, coisa de outro mundo ou algo que envolve o esoterismo. Infelizmente, pintam o cientista como loucos e a ciência é algo para *nerds*.

Na área da química, por exemplo, a rotulam como algo ruim, maléfico, tanto ao meio ambiente quanto aos próprios humanos. Quando usam o termo “se tem química é ruim” ou “vamos comprar o que não tem química”, como se fosse possível. Estamos vivos graças a diversos processos químicos que ocorrem simultaneamente em nosso organismo até o final de nossa vida, quando temos a chamada morte clínica. Porém, processos químicos biológicos ainda perduram no corpo.

Um outro aspecto é que a mídia usa os filmes de ficção científica - por mais que seja utilizado o termo ficção as crianças desconsideram, até porque não sabem o significado da palavra - como os super-heróis atuando com armaduras de alta tecnologia e outros que, quando expostos a radiação sofrem mutação e adquirem super força ou que se reduzem ao tamanho do átomo ou ao tamanho de uma formiga. E as crianças se indagam: Será que é possível? Como isso ocorre? ou até tomam a ciência como algo prejudicial, pois gera uma limitação na liberdade de escolhas dos personagens e eles afirmam que foi devido a exposição a elementos químicos.

Como Vigotski defende que o aluno é um sujeito cultural, esses filmes impactam negativamente na visão do aluno quanto a ciência. Com o uso de bombas e armas biológicas que causam destruição em massa, tanto dos vilões como de pessoas inocentes, a criança reflete se a ciência realmente é benéfica ou traz mais prejuízos quando utilizada.

A mídia apresenta os cientistas como alguém excêntrico, louco para dominar o mundo, com uma visão egocêntrica de poder e, são filmes muito visualizados na sociedade e comentados. As crianças, por sua vez, como não possuem um conhecimento embasado em conceitos científicos para se posicionar, aceitam o que visualizam como verdade naquele momento.

Como o aprendizado de ciência é progressivo, se estende até o ensino médio e quando atingem essa série e é informado que terá disciplinas como química e física, os alunos ficam apavorados e pensam que não tem a capacidade para aprender tal disciplina. A falta de esclarecimento desde os anos iniciais do ensino básico de que eles já estão em contato com a química e a física em seu aprendizado, gera uma aversão difundida pelos meios de comunicação. Essa sensação de incapacidade pode ser eliminada quando o primeiro contato com o ensino de ciência for agradável. Também, com a reformulação do currículo de formação dos professores e dos documentos norteadores de parâmetros educacionais de ciência, onde devem discriminar que tais temas são direcionados aos três pilares da ciência, como tal temática é específica para as aulas de química, física ou biologia. As crianças tendo esse contato desde o início compreenderão que os três pilares da ciência não é um bicho de sete cabeças e que eles já têm o contato desde o início, mas não percebem.

5.11 ARTICULAÇÃO DOS ARTIGOS PÓS BNCC (Art. 3 e 5)

Tabela 11 – Articulação dos artigos pós BNCC			
Nº	ARTIGO	ANO	AUTORES
III	Vigotsky, Bachelard e o ensino de ciências	2017	Oliveira; Fireman; Filho
V	Concepções dos professores dos anos iniciais sobre a formação de conceitos científicos	2017	Lorenzetti; Silva

Esses artigos foram publicados em 2017 pós a preliminar da BNCC em 2015, mas que foi sofrendo diversas atualizações até a sua publicação em 2017.

No artigo três, cita a teoria sociointeracionista de Vygotsky, assim como Bachelard. Foi analisado que, mesmo com a BNCC como base, o ensino de ciências manteve o *status quo*. Foram inseridas novas informações que são necessárias ao ensino de ciências contudo não foram aplicados no exercício dos docentes porque a BNCC tem suas atualizações, mas a formação dos professores não acompanhou essas atualizações. Continua uma formação sem o estímulo a experimentação, argumentação, dialética, baseado em processos de memorização, uso de livros de didático, escolas sem investimentos em laboratórios adequados e com os insumos necessários para a devida atualização.

E segundo Vigotski, para a formação de um sujeito com sua capacidade cognitiva estimulada, a escola deve ser um ambiente favorável ao processo de aprendizagem do aluno para que ele alcance o desenvolvimento sendo um cidadão ativo e interativo. Com a mediação do professor e dos colegas, o aluno pode alcançar níveis de compreensão muito maiores do que conseguiria isoladamente (ZDI).

O conhecimento científico é alcançado quando, além do aluno compreender o seu significado, ele coloca em prática esse conhecimento em sua vida diária, indicando que ele internalizou o conhecimento e se desenvolveu. O conhecimento é uma ferramenta para ser utilizada quando nos deparamos com algum desafio e que esse conhecimento nos dá suporte frente a questões socioculturais, econômicas e até políticas.

O artigo chama atenção para a contextualização dos temas do ensino de ciências e que é essencial para que o aluno se sinta incluído na cultura científica e com o uso de atividades interdisciplinares o aluno entender o motivo de ir à escola aprender. Ele percebe o elo entre as disciplinas escolares e como elas são importantes em seu cotidiano, o ajudando a desenvolver

como ser humano e construindo como um cidadão que tem a capacidade de se posicionar porque se sente inserido na cultura da comunidade que vive impactando diretamente nas escolas que ele faz no âmbito pessoal, profissional, econômico, social e político.

Bachelard defende que o erro é essencial na construção e reconstrução da aprendizagem do sujeito e surge como um estímulo quanto mais dificuldade em atingir a finalização do problema, o aluno aprenderá e, por consequência, se desenvolverá.

Como Vigotski defende que a interação é fundamental no desenvolvimento do aluno que a troca de experiência entre professor e aluno, podendo ocorrer uma “inversão dialética”, onde o professor pode aprender com o aluno e o aluno aprender com o professor o que contribui significativamente para o seu aprendizado porque para Bachelard “ensinar é a melhor maneira de aprender”. (Oliveira, Fireman e Filho, 2017, p.3) Por isso, a escola é um ambiente que estimula o pensamento para concretizá-lo e ser reconstruído porque por meio da dialética, o aluno consegue aprender e ensinar, seja com o professor ou com alguém em seu meio.

No artigo 5, aponta que as crianças possuem experiências prévias antes de serem inseridas no ambiente escolar. Vigotski explica que a criança, dentro do seu contexto social, compreende as palavras abordadas, mas ainda não internalizou o seu significado, o que pode favorecer a mudança do significado ao longo do processo de aprendizagem, o que está de acordo com Bachelard, quanto a retificação dos erros.

Nesse artigo abordou uma pesquisa realizada com 40 professores e que alguns tinham iniciado o exercício da docência em um ano e a BNCC já tinha as informações preliminares disponíveis. Porém, quanto a ensino de ciências não foram manifestadas nenhuma modificação no exercício da docência.

Foi citado o teórico Piaget, que defende a construção do conhecimento por intermédio da experiência ativa do meio social e Vergnaud, que como Vigotski e Piaget, defende a interação social para a construção do conhecimento durante o processo de ensino e aprendizagem. Mediante isso a conclusão foi que docentes, mesmo sabendo o que fazer em suas aulas, não fazem e aplicam recursos de memorização e questionários. Mesmo sabendo o que fazer, eles não sabem como aplicar na prática porque não tem embasamento teórico em sua formação, que o auxilie nesse processo e na elaboração de planos de aula que abordem a ciência. Mais que a metade dos professores não sabem como contextualizar o ensino de ciência e nem como incluir os referenciais teóricos, ensinados durante a sua formação, em sua prática educacional para auxiliar os alunos na formação de conceitos. Suas concepções pessoais quanto a “educação tradicional” ainda perduram porque não tem acesso a um “suporte teórico” a respeito da formação de conceitos.

Para Vigotski o ensino tradicional como práticas tecnicistas e memorização, não contribuem em nada para o processo de ensino e aprendizagem, limita o aluno e o afasta da compreensão, construção e internalização de conceitos necessários para sua formação como cidadão ativo e interativo na sociedade.

A mediação do professor, que é essencial, se torna deficiente e a escola não cumpre o seu papel de propagadora de conhecimento como deveria, deixando brechas na formação do aluno como cidadão, que não consegue ter noção do impacto que suas atitudes têm na sociedade em sentido cultural, econômico e político.

5.12 APONTAMENTOS EXTRAS

Todos os artigos estão em comunhão com a importância do ensino de ciências desde as séries iniciais do ensino básico devido ao uso da tecnologia está imperando no cotidiano da sociedade historicamente e culturalmente. A tecnologia está arraigada na vida do ser humano e isso só afirma que a alfabetização científica é algo essencial a ser efetivada na formação inicial dos professores e, por consequência, na prática docente.

Todos os artigos mencionam que o ensino de ciências hoje, ainda é repassado aos alunos por um processo de memorização. Para os autores, a problematização surge como uma solução e estímulo ao raciocínio, análise e reflexão dos conceitos científicos.

Todos os artigos citados afirmam que a atuação do professor é o elemento chave para a construção do cidadão crítico, pois o professor orienta e abre caminho para que o aluno seja um sujeito ativo e pensante na sociedade ao abordar em suas aulas temas geradores da curiosidade, que estimule o pensamento e a resolução de problemas, que faça com que o aluno consiga distinguir o bem e o mal que suas escolhas podem causar e o poder de mudar radicalmente a sociedade em que vive. Por isso, os artigos apontam que se o primeiro contato do aluno com a ciência não for agradável, provavelmente ele vai demonstrar desinteresse ao longo da jornada escolar e construir conceitos divergentes com o ensino de ciências.

Apenas o artigo 2 não cita que as concepções dos professores afetam diretamente o processo de ensino e aprendizagem do aluno devido ter realizado uma pesquisa com o cunho mais histórico a respeito do motivo da formação do professor ter sido desvalorizada. Os demais enfatizam que essas concepções precisam ser reavaliadas durante a formação do professor para que não seja disseminada e influencie negativamente a formação do aluno.

Diante do exposto na análise dos artigos, faz-se necessário uma análise da BNCC quanto aos temas direcionados para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa análise tem o objetivo de indicar como o ensino de ciências se desenha na formação curricular atual. Todavia, aponta também a precariedade da formação dos professores para lidar com essa estrutura curricular.

A análise foi realizada a partir dos temas propostos na BNCC e contém exemplos de como podem ser aplicadas no exercício da docência. Também foi analisado como os temas determinados e selecionados para os anos iniciais podem ser divididos nas 3 áreas das Ciências da Natureza: Química, Física e Biologia. Foi destacado como as três áreas podem ser apresentadas de maneira interdisciplinar e quais temas são comuns entre as 3 disciplinas da Ciência.

5.13 ANÁLISE DOS TEMAS DA BNCC DIRECIONADOS PARA OS ANOS INICIAIS

A BNCC é um documento oficial que é utilizada como base no país para a elaborar as propostas de ensino que serão aplicadas na formação da educação do cidadão porque a educação é um direito de toda a população, resguardada pela Constituição Federal de 1988 do Brasil, como versada no artigo 205:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (Constituição Federal, 188. Art. 205)

A primeira versão preliminar da BNCC teve sua divulgação em 2015. Entre setembro de 2015 ao longo de 2016 até 22 de setembro de 2017, a versão oficial foi publicada (Portal MEC). Durante esse período teve diversas contribuições e revisões do seu conteúdo para que ofertasse uma estruturação de propostas metodológicas eficiente durante todo o processo de educação do cidadão. Nesta análise, o foco foi os anos iniciais da educação básica e como a base curricular, que o país utiliza, promove os conhecimentos que são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem da criança para que seja formada como um cidadão crítico, ativo e participativo na sociedade.

Os alunos quando matriculados no ensino básico, levam para a escola suas vivências e conhecimentos cotidianos. As crianças chegam à escola cheias de curiosidade porque tudo é novidade, inclusive o ensino a respeito de ciências e do mundo tecnológico, que são imprescindíveis no currículo do ensino fundamental e devido a isso são reconhecidos e devem

ser aplicados como base para o novo aprendizado (Viecheneski E Carletto, 2013; PCN, 1997, p.21-22; Delizoicov e Slong, 2011). Esses temas são norteadores para a construção de conhecimentos estruturados a partir do ensino científico. Sendo assim, são concedidos aos alunos meios educativos para a compreensão de fenômenos ocorridos em seu cotidiano, na sociedade e no mundo, em geral, que contribuem para o desenvolvimento da sociedade, tanto no âmbito econômico quanto no social. Então, ao apresentar conceitos científicos às crianças é necessário viabilizar ocasiões onde elas sejam participantes ativos no processo de aprendizagem, estimulando a curiosidade e a criatividade deles em atividades de investigação para desenvolver a habilidade de observar e raciocinar, para que exerçam essas habilidades em ações colaborativas diárias potencializando seus primeiros entendimentos a respeito do universo, tecnologia e corpo humano - que envolve seu próprio organismo, sua saúde e o seu bem estar – que precisa estar em sintonia com os aprendizados das Ciências da Natureza, determinados pela BNCC (Delizoicov e Slong, 2011). Nos primeiros anos do ensino fundamental, as habilidades que são desenvolvidas pelo ensino de ciências enriquecem a formação inicial das crianças em diversos aspectos, como a interpretação, observação e a compreensão em outras perspectivas (BNCC, 2015; PCN, 1997; Delizoicov e Slong, 2011).

A escola se transforma no local essencial para a construção do conhecimento porque “é na escola que o ato de pensar se concretiza e evolui”, com a adição da interação do aluno com outros mediadores de conhecimento, o que eleva o seu aprendizado e sua evolução como cidadão. A escola foi criada com o intuito de difundir conhecimento à sociedade por meio de uma intervenção pedagógica eficaz, onde o professor atua como o mediador principal no desenvolvimento do aluno (Oliveira, Fireman e Filho, 2017). É essencial que o professor tenha confiança no que faz para desempenhar um bom trabalho despertando a curiosidade dos alunos. Porém, para isso a sua formação deve abarcar todas as suas necessidades didáticas para ter sucesso ao lecionar o conhecimento científico e utilizar a metodologia correta para a área de ciências, sabendo como “dosar a profundidade dos conteúdos e a maneira adequada de promover sua apropriação pelos alunos” (Delizoicov e Slong, 2011 p.197; Ovigli e Bertucci, 2009; Viecheneski e Carletto, 2013; Hamburger, 2007). A compreensão e a valorização do professor quanto a educação científica é percebido em sua prática pedagógica e em como expõe esse conhecimento em suas aulas. Na formação do curso de pedagogia, as disciplinas que incluem a experimentação e a avaliação do processo de ensino-aprendizagem são escassas, independentemente de ser reconhecido como essencial na formação dos professores (Ovigli e Bertucci, 2009 p.202-203; Souza e Chapani, 2015). Devido a essa situação, que Mello (2004) conclui que a formação dos professores é abstrata por ser distante da realidade dos alunos

porque separa o conteúdo a ser ensinado do processo educativo, “muita teoria e pouca prática” e depois que inicia sua atuação, o professor “se depara com a realidade do que é ensinar e trabalhar os conteúdos de forma dinâmica”. Diante dessa dificuldade, Mello (2004) evidencia a necessidade de uma constante atualização profissional, por meio de novas experiências, inserção de tendências educacionais atuais e aprimoramento dos conhecimentos pedagógicos (Mello, 2004 p.100). Trabalhar com Ciências é ter a certeza de resultados inesperados e isso é justificado pelos resultados dos experimentos que podem não ocorrer como o planejado – 2 experimentos podem dar resultados diferentes devido as influências externas e de quem o estiver conduzindo - e os alunos podem fazer perguntas surpresas devido ser algo novo que estão presenciando e observando e eles contextualizarem com a realidade deles (Viecheneski e Carletto, 2013 p. 217). Diante desse cenário, é fundamental para o professor ter um plano de aula bem elaborado e estruturado para conduzir a aula e quando associado a uma boa preparação e formação - que ele pode conquistar ao realizar cursos extras à sua formação inicial - colabora para que tenha mais segurança ao lecionar os temas científicos (Souza e Chapani, 2015 p.130 e 131). Para Takahashi e Fernandes a cada aula o professor tem a oportunidade única de promover o conhecimento científico de um modo acessível aos seus alunos, pela escolha da “metodologia compatível com a temática estudada.” (Takahashi e Fernandes, 2004). A BNCC diz:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. (BNCC, 2015 p.325)

A área das ciências engloba diversos aspectos da vida cotidiana, e as escolhas que fazemos impactam diretamente nossa qualidade de vida agora e a longo prazo. Cultivar o conhecimento científico desde os anos iniciais de escolaridade é extremamente importante, pois assim os alunos terão a possibilidade de ampliar e construir a educação científica de acordo com os seus conhecimentos angariados em experiências próprias e de acordo com o seu nível de entendimento da escolarização em que está atuando (Viecheneski e Carletto, 2013 p.219) , e não ter o contato com a química e física somente no ensino médio e encararem as disciplinas como se fossem apartadas, não complementares e sem utilidade nenhuma com o seu cotidiano, o que pode gerar uma aversão ao aprender Ciências (Viecheneski e Carletto, 2013; Viencheneski, Lorenzetti e Carletto, 2012). Desse modo, é de suma importância contextualizar

as aplicações da Ciência desde o princípio da educação básica, oportunizando aos alunos aplicá-las em decisões que também envolvem sua vida em sociedade e isso contribui para a formação de cidadãos críticos. Consta nos objetivos gerais da PCN que os alunos tenham a capacidade de:

...perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente; compreender a cidadania como participação social e política...; posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas... (PCN, 1997 p. 7)

É essencial a contextualização do ensino científico desde os anos iniciais da educação, assim como versa a BNCC:

Essas três unidades temáticas devem ser consideradas sob a perspectiva da continuidade das aprendizagens e da integração com seus objetos de conhecimento ao longo dos anos de escolarização. Portanto, é fundamental que elas não se desenvolvam isoladamente. (BNCC, 2015 p.329)

A própria BNCC informa:

As unidades temáticas estão estruturadas em um conjunto de habilidades cuja complexidade cresce progressivamente ao longo dos anos. Essas habilidades mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica da construção de conhecimentos na ciência. BNCC, 2015 p. 330)

Na BNCC podemos verificar a indicação direta que o ensino de ciências, na parte de química e física, deve ser aplicado desde o 1º do ensino fundamental. Contudo, não é assim na prática. Nos currículos escolares fizeram uma fusão dos assuntos e não ofertam a devida atenção a nenhuma das vertentes da ciência, ainda mais a respeito da química e física, que a oportunidade dos alunos de conhecê-las surge somente no ensino médio e com isso é desenvolvido o tabu que as ciências são disciplinas de *nerds*.

Segue uma lista dos temas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relacionados à área de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental:

1º e 2º anos - Ciências

- **Vida e Evolução:** Cuidados com o corpo, hábitos de higiene e alimentação saudável. Respeito a diversidade. Identificação e comparação de seres vivos (animais, plantas, fungos, bactérias) e suas necessidades básicas.

- **Terra e Universo:** Escalas de tempo. Percepção de mudanças no ambiente natural e suas causas, como a observação de fenômenos como a chuva, o dia e a noite, o sol como fonte de luz e calor etc.
- **Matéria e Energia:** Propriedades da água e de outros materiais do cotidiano, como líquidos, sólidos e gases. Prevenção de acidentes domésticos.

3º e 4º anos - Ciências

- **Terra e Universo:** A água, suas formas e funções, e o papel dos recursos naturais. Pontos cardeais, Escala de tempo (calendários, dias, semanas, meses, anos), fenômenos cíclicos e cultura. Características da Terra e observação do céu.
- **Vida e Evolução:** Como o corpo humano funciona, com ênfase no sistema circulatório, respiratório e digestório. Relações de alimentação, adaptação e sobrevivência entre seres vivos no ecossistema. Cadeias alimentares simples.
- **Matéria e Energia:** Mudanças no estado da matéria e transformações energéticas como calor, luz e som. Transformações reversíveis e não reversíveis. Saúde auditiva e visual. Como as tecnologias impactam a sociedade e a vida cotidiana.

5º ano - Ciências

- **Vida e Evolução:** Função dos sistemas digestivo, respiratório, circulatório, excretor e nervoso. Características de ecossistemas e a importância da biodiversidade.
- **Matéria e Energia:** Estudo das propriedades dos materiais, suas transformações e aplicações práticas. Fontes de energia, como elas são usadas e seus impactos no meio ambiente. Ciclo hidrológico. Consumo consciente e reciclagem.
- **Terra e Universo:** Estudo das constelações e mapas celestes. Movimento de rotação da Terra. Fases lunar. Instrumentos óticos.

Esses temas são desenvolvidos para despertar a curiosidade científica e favorecer o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida pessoal e profissional dos alunos (Takahashi e Fernandes, 2004). Essa lista sintetiza os temas-chave do componente de Ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Para cada ano, os alunos são introduzidos a conceitos e práticas científicas fundamentais que formam a base para uma compreensão mais acentuada das ciências nas etapas seguintes de sua educação (BRASIL, 2015; PCN, 1997)

Abaixo estão as características detalhadas de cada tema, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para os anos iniciais do Ensino Fundamental:

1º e 2º anos

Vida e Evolução:

- **Objetivo:** Ensinar os cuidados com o corpo humano, como alimentação saudável, higiene e atividade física. Ensinar sobre os diferentes tipos de seres vivos e suas necessidades para sobreviver.
- **Características:** Trabalha o conhecimento básico sobre o funcionamento do corpo e a importância da saúde e do bem-estar. Foca em hábitos saudáveis para prevenir doenças e promover uma vida mais saudável. Estudo sobre animais, plantas e outros seres vivos, abordando suas características e os cuidados necessários para sua sobrevivência, como alimento, água e espaço.
- **Exemplo:** Identificar partes do corpo humano, entender a importância de lavar as mãos, escovar os dentes e ter uma alimentação equilibrada. Observar e comparar animais e plantas, identificar as necessidades básicas (alimentação, água, ar) para a sobrevivência de diferentes seres vivos.

Terra e Universo

- **Objetivo:** Compreender fenômenos naturais do cotidiano e as causas desses fenômenos. Prevenir de acidentes domésticos.
- **Características:** Exploração de fenômenos como o ciclo da água, o movimento da Terra (dia/noite), a chuva, o vento e outros fenômenos observáveis. Discussão dos cuidados necessários à prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, eletricidade, produtos de limpeza, medicamentos etc.). Visa estimular a curiosidade e a observação.
- **Exemplo:** Observar o ciclo da água e suas etapas (evaporação, condensação e precipitação), entender como o dia e a noite acontecem.

Matéria e Energia

- **Objetivo:** Introduzir os conceitos de matéria e suas propriedades.

- **Características:** Exploração dos diferentes estados da matéria (sólido, líquido e gasoso) e suas características, como forma, cor e textura. Introdução ao conceito de transformação da matéria.
- **Exemplo:** Observar e classificar objetos de acordo com suas propriedades físicas (cor, textura, dureza), como a água que muda de estado quando aquecida ou resfriada.

3º e 4º anos

Terra e Universo

- **Objetivo:** Estudar a água, suas formas e o uso sustentável dos recursos naturais.
- **Características:** Foco na água como recurso natural essencial à vida, seus estados físicos e importância para os seres vivos. Também envolve a compreensão sobre o uso e o desperdício de água.
- **Exemplo:** Estudo sobre os diferentes corpos d'água (rios, lagos, oceanos), o ciclo da água e práticas de conservação.

Vida e Evolução

- **Objetivo:** Explorar o funcionamento básico dos sistemas do corpo humano. Explorar a interdependência entre os seres vivos e os ecossistemas.
- **Características:** Abordagem mais detalhada dos sistemas corporais, como o sistema digestivo, respiratório e circulatório. Ensinar sobre a importância de cada sistema para o bom funcionamento do corpo. Análise das relações alimentares (cadeias alimentares), adaptações dos seres vivos ao ambiente e como diferentes seres interagem entre si (predação, simbiose).
- **Exemplo:** Estudo de como o sistema digestivo processa os alimentos, como o sangue circula no corpo e como respiramos. Estudo de como as plantas produzem seu próprio alimento e como os animais dependem das plantas e uns dos outros para sobreviver.

Matéria e Energia

- **Objetivo:** Introduzir conceitos de física relacionados às mudanças de estado da matéria e outras transformações. Discutir como as tecnologias impactam a sociedade.

- **Características:** Estudo sobre as transformações físicas dos materiais (como o derretimento, solidificação, evaporação), e a introdução ao conceito de energia e seus efeitos no cotidiano. Reflexão sobre como a tecnologia influencia a vida cotidiana, especialmente em relação ao meio ambiente e às inovações científicas. Como as mudanças tecnológicas podem beneficiar ou prejudicar a sociedade.
- **Exemplo:** Observar a fusão do gelo em água líquida, a vaporização da água, a propagação do som e a luz. Estudo sobre invenções e como elas facilitam a vida, como o uso da internet, eletrônicos e energias renováveis.

5º ano

Vida e Evolução:

- **Objetivo:** Explorar em profundidade os sistemas do corpo humano e sua interação. Compreender a dinâmica dos ecossistemas e a importância da biodiversidade.
- **Características:** Detalhamento sobre o sistema circulatório, digestivo, respiratório, excretor e nervoso. Compreensão de como esses sistemas trabalham em conjunto para manter o corpo saudável. Estudo sobre os ecossistemas naturais, os seres vivos que habitam esses ecossistemas e a importância da preservação da biodiversidade. Como os seres vivos dependem do meio ambiente e das interações entre eles.
- **Exemplo:** Aulas sobre a circulação sanguínea, o papel dos pulmões na respiração e o processo de digestão. Análise de um ecossistema local (floresta, praia, jardim) e as espécies que nele habitam, além das interações entre as espécies.

Matéria e energia

- **Objetivo:** Compreender as propriedades físicas e químicas dos materiais. Estudar as formas de energia e seus efeitos no ambiente e no cotidiano.
- **Características:** Exploração dos materiais do cotidiano (madeira, metal, plástico, vidro) e suas propriedades como dureza, flexibilidade, densidade, entre outras. Estudo das mudanças de estado da matéria e suas implicações práticas. Introdução ao conceito de energia, suas fontes (solar, elétrica, eólica, etc.) e como ela

é transformada e usada. Reflexão sobre o impacto do uso de diferentes fontes de energia no meio ambiente.

- **Exemplo:** Identificação das propriedades dos materiais ao realizar experimentos, como a dissolução de substâncias em água ou a condutividade de diferentes materiais. Discussão sobre a energia solar, como ela é captada e transformada, e como o uso excessivo de energia pode prejudicar o meio ambiente.

Terra e Universo

- **Objetivo:** Promover a curiosidade sobre a dinâmica do universo e a relação entre a Terra e outros corpos celestes. Estimular a compreensão da Terra como parte de um sistema maior e o reconhecimento de que os fenômenos astronômicos têm impactos concretos no cotidiano. Incentivar uma atitude crítica e responsável em relação à preservação do meio ambiente e ao impacto das atividades humanas. Desenvolver habilidades de investigação científica e colaboração, promovendo a capacidade de fazer perguntas e buscar respostas fundamentadas.
- **Características:** Exploração de movimentos da Terra (rotação e translação) e sua relação com os fenômenos naturais, como a alternância entre dias e noites e as estações do ano. Discussão sobre as fases da Lua e suas influências nas marés. Introdução aos principais astros do Sistema Solar, como planetas, satélites, estrelas e cometas. Relação entre o Sol como fonte de luz e energia e sua importância para a vida na Terra. Explicação básica sobre o impacto da gravidade na interação entre os corpos celestes.
- **Exemplo:** Observação e análise de fenômenos astronômicos que afetam diretamente a vida no planeta como eclipses solares e lunares. Reflexões sobre a influência humana no clima e no meio ambiente e o papel das mudanças climáticas. Discussão sobre a importância da conservação dos recursos naturais para a sustentabilidade da vida na Terra.

Esses temas têm como objetivo proporcionar uma base sólida e abrangente para a compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos, incentivando o desenvolvimento da curiosidade, do pensamento crítico e científico nos alunos desde os primeiros anos de escolaridade para que obtenha o poder, e saiba reconhecer esse direito, de exercer sua função como cidadão. Os PCN esclarecem que:

Numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia a dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico. Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valorização dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. (PCN, 1997, p. 21 e 22)

Os PCN (1997) afirmam que “é importante reiterar que, sendo atividades humanas, a Ciência e a tecnologia são fortemente associadas às questões sociais e políticas. Motivações aparentemente singelas, como a curiosidade ou o prazer de conhecer são importantes na busca de conhecimento para o indivíduo que investiga a natureza”. Por isso, o primeiro contato dos alunos com a Ciência é como um divisor de águas ou os alunos sentirão prazer em aprender ciências ou, se acreditarem que não tem contexto com a sua vida e é muito difícil de aprender, poderão tomar aversão do ensino científico (Viencheneski, Lorenzetti e Carletto, 2012).

Abaixo segue a separação dos temas de ciências entre as áreas de Química, Física e Biologia para os anos iniciais, conforme a BNCC:

5.13.1 BIOLOGIA

1º e 2º anos

- **Corpo humano e saúde:** Envolve o estudo dos cuidados com o corpo humano, hábitos saudáveis, alimentação e higiene pessoal.
- **Hábitos de higiene:** Ensino de hábitos de higiene importantes para a saúde, como lavar as mãos, escovar os dentes e tomar banho.
- **Seres vivos e suas necessidades:** Explora as diferentes formas de vida, suas necessidades (alimentação, água, ar, abrigo) e suas características.
- **Fenômenos naturais:** Relacionado à observação de fenômenos da natureza, como o ciclo da água, as estações do ano e as mudanças naturais no ambiente.
- **Ciclo de vida dos seres vivos:** Investigação dos estágios de vida de plantas e animais, incluindo reprodução, crescimento e envelhecimento.

3º e 4º anos

- **O corpo humano:** Estudo dos sistemas do corpo humano (respiratório, digestivo, circulatório, entre outros) e como eles trabalham para o funcionamento do organismo e a importância de uma alimentação balanceada.
- **Seres vivos e suas interações:** Estudo sobre as relações entre os seres vivos, como cadeias alimentares, interações de predadores e presas, e a importância da biodiversidade.
- **Adaptações dos seres vivos ao ambiente:** Entendimento de como os organismos se adaptam a diferentes ambientes para sobreviver.
- **Saúde coletiva:** Introdução à importância da saúde pública e comunitária, como campanhas de vacinação e prevenção de doenças.

5º ano

- **Ecossistemas e biodiversidade:** Explora a diversidade de seres vivos nos ecossistemas e a importância de preservar os ambientes naturais e as espécies.
- **Impacto ambiental das atividades humanas:** Análise das atividades humanas que causam impacto no meio ambiente, como desmatamento e poluição.
- **Sustentabilidade e conservação:** Práticas sustentáveis para conservação dos recursos naturais e proteção do meio ambiente.

5.13.2 QUÍMICA

1º e 2º anos

- **Matéria e suas propriedades:** Introdução ao estudo da matéria, seus estados (sólido, líquido, gasoso) e suas propriedades (dureza, forma, cor).
- **Características dos materiais de uso cotidiano:** Identificação e classificação de materiais comuns (papel, metal, plástico) e suas propriedades.

3º e 4º anos

- **Fenômenos físicos e suas transformações:** Exploração das transformações da matéria, como mudanças de estado físico (derretimento, solidificação, evaporação) e outros fenômenos que envolvem a matéria.

5º ano

- **Propriedades dos materiais:** Investigações sobre densidade, solubilidade e outras propriedades físicas dos materiais. Estudo das características físicas e químicas dos materiais usados no cotidiano, como madeira, metal, plástico, vidro etc.
- **Descarte e reaproveitamento consciente de objetos:** Práticas de reciclagem e reutilização de materiais para reduzir o impacto ambiental.
- **Uso racional dos recursos naturais:** Discussão sobre a importância do uso racional da água, energia e outros recursos.

5.13.3 FÍSICA

1º e 2º anos

- **Fenômenos naturais:** Introdução a fenômenos como o movimento da Terra (dia e noite), a observação de fenômenos meteorológicos, a chuva e o vento, e outros eventos naturais.
- **Movimento aparente do Sol no céu:** Observação e registro do movimento do Sol ao longo do dia e as mudanças sazonais.
- **Fontes e formas de energia:** Estudo das diferentes fontes de energia (solar, eólica, hidroelétrica) e como são usadas no dia a dia.

3º e 4º anos

- **Tecnologia e sociedade:** Reflexão sobre como as tecnologias afetam as práticas diárias e os avanços científicos, com foco em inovações tecnológicas que geram transformações no mundo físico.
- **Escala de tempo (dias, semanas, meses, anos):** Compreensão das unidades de tempo e como elas se relacionam com a rotina diária e sazonal.
- **Fenômenos naturais (chuva, vento, terremotos):** Compreensão dos fenômenos naturais e seus efeitos na Terra e na vida humana.

5º ano

- **Energia e seus efeitos:** Introdução ao conceito de energia, suas diferentes fontes (solar, eólica, elétrica etc.) e os impactos dessa energia no cotidiano e no meio ambiente.
- **Estudo dos astros e suas influências na Terra:** Observação de estrelas, planetas e constelações, e como eles influenciam a vida na Terra.

Esses temas estão organizados conforme as disciplinas e refletem os conceitos e abordagens específicas de Química, Física e Biologia dentro da BNCC. A ideia é que o conteúdo seja abordado de maneira interdisciplinar, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão ampla e integrada do mundo natural e das suas interações. Todavia, a área da física enfrenta o grande desafio no qual alguns docentes acreditam que a disciplina está fora do entendimento dos alunos dos anos iniciais e que, muitos a consideram relevante para o desenvolvimento da cidadania, porém não a incluem em seus planos de aula porque se sentem incapazes de abordá-la de modo eficiente (Viecheneski e Carletto, 2013).

Vamos examinar os temas de ciências para os anos iniciais e identificar quais são compartilhados entre as disciplinas de Química, Física e Biologia.

5.13.4 TEMAS COMUNS ENTRE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA

Fenômenos Naturais

- **Biologia:** Estudo de fenômenos naturais como o ciclo da água, mudanças nas estações do ano, e transformações naturais no ambiente.
- **Física:** Estudo de fenômenos naturais como o movimento da Terra, o ciclo da água e fenômenos meteorológicos, como chuva e vento.
- **Química:** Fenômenos físicos e transformações da matéria, como mudanças de estado (líquido para gasoso, sólido para líquido), que acontecem naturalmente no ambiente.

Ciclo da Água e Mudanças no Meio Ambiente

- **Biologia:** Interações entre seres vivos e o ciclo da água, e como isso influencia a vida no planeta.
- **Física:** Estudo das mudanças físicas no ciclo da água (evaporação, condensação, precipitação).
- **Química:** Propriedades da água e seus estados físicos (líquido, sólido e gasoso) e como a água interage com outros materiais e substâncias.

Interações e Transformações da Matéria

- **Biologia:** Como os seres vivos interagem com o ambiente e transformam substâncias, como na digestão dos alimentos.
- **Física:** Estudo de como a matéria se comporta e se transforma em diferentes situações (exemplo: fusão, solidificação).
- **Química:** Propriedades físicas e químicas dos materiais e suas transformações (como reações químicas e mudanças de estado da matéria).

Energia

- **Biologia:** A energia no corpo humano, como ela é utilizada pelas células e como os seres vivos dependem de fontes de energia (alimento).
- **Física:** Energia em suas diferentes formas (luminosa, térmica, cinética, etc.) e como ela é transformada e utilizada.
- **Química:** Como a energia é liberada ou absorvida durante as reações químicas e sua relação com os materiais e a matéria.

Importância da Água

- **Biologia:** A água como um recurso essencial para todos os seres vivos e seus papéis em processos biológicos.
- **Física:** Propriedades físicas da água, como os seus estados e a relação com outras substâncias.
- **Química:** Estudo das características químicas da água e sua importância em reações químicas, bem como suas propriedades de solvência.

Esses temas indicam a integração dos conteúdos de Ciências de maneira interdisciplinar. Eles possibilitam aos alunos perceberem as conexões entre os diferentes fenômenos naturais e como eles se manifestam de diferentes formas nas áreas da Biologia, Física e Química, proporcionando uma abordagem mais completa e abrangente do mundo natural. Porém, não é o que observamos nas escolas de ensino fundamental pois essa integração de diferentes áreas de ciências, a abordagem interdisciplinar e a contextualização do saber não é usual no cotidiano dos professores (Viecheneski e Carletto, 2013).

Abaixo estão os temas comuns entre Química e Física para os anos iniciais, de acordo com a BNCC. Esses temas envolvem conceitos que se cruzam entre as duas áreas, permitindo uma abordagem integrada e interdisciplinar:

5.13.5 TEMAS COMUNS ENTRE QUÍMICA E FÍSICA NOS ANOS INICIAIS

Estados Físicos da Matéria

- **Química:** Estudo das transformações da matéria (sólido, líquido, gasoso) e como as substâncias podem mudar de estado (fusão, solidificação, evaporação etc.).
- **Física:** Análise das mudanças de estado físico da matéria e os princípios de calor e temperatura associados a essas transformações.

Transformações da Matéria

- **Química:** Reações químicas, como a formação de novos compostos, e mudanças nas propriedades químicas da matéria.
- **Física:** Estudo das mudanças físicas e energia envolvida nas transformações da matéria, como a compressão ou expansão de gases e líquidos.

Propriedades da Matéria

- **Química:** Propriedades químicas das substâncias, como reatividade, solubilidade e acidez.
- **Física:** Propriedades físicas da matéria, como densidade, condutividade e temperatura, e como essas propriedades afetam a interação entre as substâncias.

Energia e suas Transformações

- **Química:** Energia envolvida nas reações químicas (liberação ou absorção de calor) e suas implicações no processo de transformação das substâncias.
- **Física:** Energia em suas várias formas (potencial, cinética, térmica, etc.) e como ela é transformada e transferida entre os sistemas.

Fenômenos de Calor e Temperatura

- **Química:** Como o calor afeta as reações químicas e os processos de dissolução e solubilidade.
- **Física:** Estudo do calor como uma forma de energia, suas transferências (condutividade, convecção e radiação) e a relação entre calor e temperatura.

Leis de Conservação

- **Química:** A Lei da Conservação da Massa, que afirma que a massa total se conserva durante uma reação química.
- **Física:** A Lei da Conservação de Energia, que afirma que a energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada.

Misturas e Soluções

- **Química:** Estudo das misturas (homogêneas e heterogêneas) e como as substâncias se dissolvem para formar soluções.
- **Física:** Propriedades físicas das misturas e soluções, como a condutividade elétrica, viscosidade e os efeitos físicos de diferentes concentrações.

Esses temas exemplificam a convergência de conceitos nas disciplinas de Química e Física, onde a matéria e a energia são analisadas tanto do ponto de vista das mudanças químicas quanto das físicas. Essa abordagem integrada ajuda os alunos a entenderem melhor as interações e transformações que ocorrem no mundo ao seu redor.

Abaixo estão os temas comuns entre Física e Biologia para os anos iniciais, de acordo com a BNCC. Esses temas envolvem conceitos interligados entre as duas áreas e são fundamentais para uma compreensão mais integrada dos fenômenos naturais:

5.13.6 TEMAS COMUNS ENTRE FÍSICA E BIOLOGIA NOS ANOS INICIAIS

Energia e suas Transformações

- **Física:** Estudo da energia em suas diversas formas (cinética, potencial, térmica etc.) e como ela é transformada e transferida.
- **Biologia:** A energia é fundamental para os processos biológicos, como a respiração celular, a fotossíntese e o funcionamento dos organismos vivos. A energia, muitas vezes na forma de ATP, é necessária para as funções celulares e os processos vitais dos seres vivos.

Forças e Movimento

- **Física:** Estudo das forças que atuam sobre os objetos e os efeitos desses movimentos (como a gravidade, atrito, e as leis do movimento).
- **Biologia:** Estudo dos movimentos dos organismos, como o movimento muscular, o sistema esquelético e a locomoção dos seres vivos. Além disso, as forças aplicadas no corpo humano, como a força gravitacional e muscular, influenciam o comportamento biológico.

Leis da Termodinâmica

- **Física:** Leis que descrevem as trocas de energia e como a energia se distribui e se conserva nos sistemas físicos, com destaque para o comportamento térmico da matéria.
- **Biologia:** A biologia depende da termodinâmica para entender processos como a transferência de calor nos organismos, a regulação da temperatura corporal (homeotermia) e como a energia é convertida em formas utilizáveis nos seres vivos.

Radiação e seus Efeitos

- **Física:** Estudo da radiação (solar, por exemplo), sua propagação e os efeitos da radiação em diferentes materiais e corpos.
- **Biologia:** Estudo dos efeitos da radiação no organismo, como os efeitos da luz solar na fotossíntese (em plantas) e os efeitos da radiação UV sobre a pele humana (relacionados ao câncer de pele).

Sistemas e Equilíbrio

- **Física:** Conceito de sistemas em equilíbrio e como as leis da física governam a interação de diferentes sistemas e suas transformações (termodinâmica, leis do movimento etc.).
- **Biologia:** O conceito de homeostase, ou equilíbrio biológico, que descreve como os organismos mantêm o equilíbrio interno (temperatura, pH etc.) por meio de processos fisiológicos, como a regulação da temperatura, concentração de sais, entre outros.

Propagação de Ondas e Som

- **Física:** Estudo das ondas (como ondas sonoras e eletromagnéticas), suas propriedades (frequência, amplitude) e como se propagam em diferentes meios.
- **Biologia:** Estudo dos sistemas sensoriais, como a audição (ondas sonoras) e a percepção das vibrações, além do uso de ondas eletromagnéticas (como a luz) para a visão e outros sentidos nos seres vivos.

Propriedades Físicas dos Materiais Biológicos

- **Física:** Estudo das propriedades físicas de materiais, como elasticidade, densidade, resistência etc.
- **Biologia:** Estudo das características físicas dos materiais biológicos, como a estrutura das células, tecidos e ossos, que têm propriedades físicas específicas (rigidez, flexibilidade) fundamentais para suas funções biológicas.

Esses temas demonstram como a Física e a Biologia se conectam ao estudar os fenômenos naturais, desde as leis da energia e movimento até os efeitos físicos no corpo e os processos biológicos que sustentam a vida. A integração dessas disciplinas ajuda os alunos a entenderem melhor o funcionamento do mundo natural e os processos vitais dos seres vivos.

Aqui estão os temas comuns entre Química e Biologia para os anos iniciais, de acordo com a BNCC. Esses temas conectam os conceitos químicos aos processos biológicos, proporcionando uma compreensão mais profunda dos fenômenos naturais e das funções vitais dos organismos.

5.13.7 TEMAS COMUNS ENTRE QUÍMICA E BIOLOGIA NOS ANOS INICIAIS

Propriedades da Matéria e suas Interações

- **Química:** Estudo das propriedades da matéria, como estados físicos (sólido, líquido, gasoso), propriedades químicas e físicas, e como os átomos e moléculas interagem entre si.
- **Biologia:** A matéria é a base para a formação das células e tecidos vivos. A biologia estuda como essas interações moleculares, como ligações químicas e reações bioquímicas, são fundamentais para a vida, como na formação de biomoléculas essenciais (proteínas, lipídios, carboidratos, ácidos nucleicos).

Reações Químicas e Metabolismo

- **Química:** Estudo das reações químicas, como as transformações de substâncias e os processos que envolvem a troca de energia.
- **Biologia:** O metabolismo é um conjunto de reações químicas que ocorrem nas células para manter a vida, como a digestão de alimentos, a respiração celular, e a fotossíntese, que são processos químicos essenciais para os seres vivos.

Água e suas Propriedades

- **Química:** Estudo das propriedades da água, como solvente universal, polaridade, ponto de ebulição e fusão, e como ela se comporta nas diferentes substâncias.
- **Biologia:** A água é essencial para todos os processos biológicos. Ela é fundamental para a homeostase e o transporte de nutrientes e resíduos no organismo. As células vivem em um ambiente aquoso, e a água está envolvida na regulação da temperatura e nas reações bioquímicas.

Substâncias Orgânicas e Inorgânicas

- **Química:** Estudo das substâncias orgânicas (compostas por carbono) e inorgânicas, como a formação e os tipos de compostos químicos.
- **Biologia:** A biologia se preocupa com os compostos orgânicos, como proteínas, lipídios, carboidratos e ácidos nucleicos, que são fundamentais para as estruturas celulares e para as funções biológicas dos seres vivos.

Equilíbrio Químico e Homeostase

- **Química:** Estudo do equilíbrio químico, onde as reações químicas acontecem em velocidades iguais nos dois sentidos, mantendo a concentração constante das substâncias envolvidas.
- **Biologia:** A homeostase é o processo biológico que permite que os organismos mantenham um equilíbrio interno estável, como a regulação do pH, da temperatura e da concentração de íons e substâncias no corpo, essencial para a vida.

Gases e Respiração

- **Química:** Estudo das propriedades dos gases, como pressão, volume, temperatura e como os gases se comportam nas reações químicas.
- **Biologia:** A respiração celular, que ocorre nos organismos vivos, envolve trocas gasosas (principalmente oxigênio e dióxido de carbono) que são reguladas por processos bioquímicos, essenciais para a produção de energia nas células.

Fotossíntese e Reações Químicas

- **Química:** Estudo das reações químicas que envolvem luz, como a conversão de energia luminosa em energia química.
- **Biologia:** A fotossíntese é um processo biológico crucial em que as plantas convertem a energia solar em energia química, utilizando dióxido de carbono e água para produzir glicose e liberar oxigênio.

Células e Biomoléculas

- **Química:** Estudo das moléculas que formam os compostos celulares, como ácidos nucleicos, proteínas, lipídios e carboidratos, e como elas interagem no nível molecular.
- **Biologia:** A biologia estuda como essas biomoléculas são organizadas nas células e como suas funções são essenciais para a estrutura e funcionamento dos seres vivos. As reações químicas dentro das células são vitais para a manutenção da vida.

Esses temas comuns entre Química e Biologia mostram como as duas disciplinas estão profundamente interligadas, principalmente ao estudar os processos químicos que ocorrem nos organismos vivos e no ambiente natural. Eles permitem que os alunos compreendam a relação entre a composição da matéria e os processos vitais, além de destacar a importância da Química na explicação dos fenômenos biológicos.

A interdisciplinariedade fornece aos alunos um conhecimento mais amplo e ao entendimento da necessidade de aprender todas as disciplinas escolares. O aluno consegue visualizar a conexão entre tudo o que precisa aprender dentro do ambiente escolar, o que aumenta a sua compreensão de obter o conhecimento de todas as disciplinas e a satisfação de saber o motivo de aprendê-las para aplicá-la em seu cotidiano.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os artigos analisados indicaram que a formação dos professores da educação básica no Brasil é precária quanto a abordagem do ensino de ciência, o que gera nos docentes, durante a sua atuação em sala de aula, insegurança e até desinteresse em ministrar aulas com essa temática. A falta de abordagem experimental nos cursos, é preocupante devido aos professores serem cobrados a utilizá-la mediante a BNCC, PCN e LDB, ressaltando a iminente necessidade de reformulação do currículo nos cursos de Pedagogia.

Essa lacuna na formação dos professores em relação ao ensino de ciências, gera um ensino de ciências descontextualizado e desinteressante para os futuros cidadãos, que não são estimulados a serem participativos nos assuntos da sociedade pois não estão capacitados a serem questionadores, reflexivos e ativos como cidadãos. Os alunos não se reconhecem com parte capaz de intervir nos assuntos sociais e não alcançam o pleno desenvolvimento devido ao déficit da sua aprendizagem no início da escolarização, que é constituída a partir de abordagem que valorizam a memorização e o uso do livro didático, que muitas vezes, contém erros conceituais.

A mediação, fundamental para o desenvolvimento social e cultural, é deficiente porque os fatores que a envolvem são desvalorizados quando o professor não possui uma formação plena para exprimir do aluno o seu conhecimento real, que é baseado em suas experiências prévias, antes do contato com o conhecimento científico, e no seu contexto social, para que este seja modificado e moldado segundo os conceitos científicos assertivos que são difundidos pela escola. A mediação tem uma influência forte na ZDI, tanto a mediação do professor quanto a mediação dos colegas mas em um ambiente que não há questionamentos e nem debates para o confronto de ideias, os alunos ficam extremamente prejudicados com o mínimo de aprendizado que conseguem absorver dos livros didáticos e a memorização de conceitos e formulas, que não encontram conexão do motivo de aprender, pois não são abordagens contextualizadas (Vigotski, 2007) , o que gera um desinteresse dos alunos e ainda tem o agravante da mídia, que apresenta os cientistas como loucos e que a ciência é coisa de outro mundo. Como os alunos não adquirem o aprendizado para desenvolverem opiniões e saberem como se posicionar frente a essas informações, não conseguem filtrar o que realmente é verdade acarretando a construção de conceitos divergentes com o ensino científico. E se esses alunos, decidirem se se tornar professores, as suas concepções errôneas quanto ao ensino de ciências, se perpetuarão e será repassada aos novos alunos, gerando um ciclo vicioso, que precisa ser encerrado o quanto antes

para que o país goze de cidadãos conscientes de que suas escolhas influenciarão diretamente na sociedade e em sua vida futura seja no âmbito social, econômico e profissional.

Logo, as ações políticas educacionais precisam ser aplicadas no sentido de reformular os currículos dos cursos de formação de professores e nos cursos de pedagogia, urgentemente. É necessário um investimento potencialmente generoso na formação de professores e na formação continuada e que proporcione uma formação de qualidade e que envolva a estratégia pedagógica da problematização, organização e a aplicação do conhecimento como Delizoicov propõe para que o aluno seja capacitado para articular, a todo momento e em todas as situações, os conceitos científicos com a realidade que presencia, que vai além de apenas solucionar o problema (Viencheneski, Lorenzetti e Carletto, 2012) mas contribua para o aprendizado e desenvolvimento do aluno, para que se torne um cidadão crítico e com a consciência e a responsabilidade para realizar escolhas mediante a sociedade tecnológica. Essa reformulação no currículo das instituições que formam professores irá propiciar a construção de professores seguros para articulação dessas práticas pedagógicas e que sejam capazes de desconstruir concepções anteriores relativos à ciência e permitir que novos saberes sejam construídos para a superação de obstáculos epistemológicos, segundo a perspectiva de Bachelard (Oliveira, Fireman e Filho, 2017). E a consequência seria a construção cidadãos consciente do seu papel na sociedade.

O acesso a materiais e a literatura, podem contribuir diretamente para o aperfeiçoamento do docente em seu exercício profissional aliados a investimentos em laboratórios nas escolas, com os materiais para a realização dos experimentos, porque de nada adianta um laboratório sem os insumos para a experimentação, irá estimular tanto o professor tanto o aluno a participarem na resolução de problemas propostos para a contextualização. A programação de visitas à ambientes favoráveis a disseminação do conhecimento científico, como museus e centros culturais, contribui significativamente para que o aluno se sinta inserido na cultura científica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Art. 205.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).** Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Governo Federal. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Nacional de Ensino - CNE — Ministério da Educação. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec>>. Acesso em: 31 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Versão 1. Brasília: MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Última versão. Brasília: MEC, 2017

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).** Brasília: MEC, 1997. p. 21-22.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2024.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; SLONGO, Ione Inês Pinsson. **O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental:** elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. Série Estudos, v. 32, n. 2, p. 205-221, jul./dez. 2011.

OLIVEIRA, Cristiane Simões; FIREMAN, Elton Casado; FILHO, Jenner Barreto Bastos. **Vigotsky, Bachelard e o ensino de ciências.** Revista de Estudos e Investigación en Psicología y Educación, 2017. Vol. Extr., n. 04, p. 070-074.

FAGUNDES, Ana Paula; PINHEIRO, Maria José. **Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais.** Revista Brasileira de Educação em Ciências, 2014. Vol. 15, n. 2, p. 123-135.

HAMBURGER, Ernst W. **Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais.** Estudos Avançados, v. 21, n. 60, p. 93-104, 2007

LORENZETTI, Sorai Vaz da Silva; SILVA, Leonir. **Concepções dos professores dos anos iniciais sobre a formação de conceitos científicos.** Revista ENCITEC, 2017. Vol. 9, n. 2, p. 2344

MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. **O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental:** um olhar pelo viés da experimentação. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, 2009. Vol. 2, n. 1, p. 45-52.

MELLO, Maria Aparecida. **Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical**. Revista Brasileira de Educação, 2004, p. 100.

NOVICKI, L. C. (2021). **O que encontramos sobre a transição da criança da educação infantil para o ensino fundamental de nove anos: uma imersão ao banco da capes entre 2007 a 2017**. Revista Brasileira De Alfabetização, (15), 63–76. <https://doi.org/10.47249/rba2021496>

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. **A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia nas instituições públicas de ensino superior paulistas**. Ciência & Cognição, 2009, vol. 14, n. 2, p. 202-203. ISSN 1806-5821.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vygotsky no Brasil: repercussões no campo educacional**. 2010. 295 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

SOUZA, Vânia Cristina; CHAPANI, Dóris Welk. **Considerações acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. Revista de Educação Científica e Tecnológica, 2015. Vol. 8, n. 1, p. 22-34

TAKAHASHI, Patrícia Rodrigues; FERNANDES, Clarice Aparecida. **Plano de aula: conceitos e metodologias**. Revista Brasileira de Educação, 2004. Vol. 9, n. 25, p. 60-75

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Saiba o que é e como funciona o Plano de Desenvolvimento da Educação**. Disponível em: <<https://todospelaeducacao.org.br/noticias/saiba-o-que-e-e-como-funciona-o-plano-de-desenvolvimento-da-educacao/>>. Acesso em: 31 dez. 2024.

UNESCO. **Convenção sobre a Proteção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais**. Paris: UNESCO, 2005.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. **Por que e para quê ensinar ciências para as crianças**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2013. Vol. 6, n. 2, p. 070-074.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Sorai Vaz da Silva; CARLETTO, Marcia. **Desafios e prática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, 2012. Vol. 4, n. 1, p. 45-59.

VYGOTSKY, L. S. (2007). **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes.

VYGOTSKY, Lev S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Tradutor Martins Fontes, 1989. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2024.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Tradutor Martins Fontes, 1998. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7630412/mod_resource/content/1/pensamentolinguagem.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2024.