



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE

LIDIANE BARBOSA DE FREITAS SOUZA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

BRASÍLIA – DF
2019

LIDIANE BARBOSA DE FREITAS SOUZA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Helena da Silva Carneiro

Coorientador: Prof. Dr. Hélio José Santos Maia

BRASÍLIA - DF
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

SL714e SOUZA, Lidiane Barbosa de Freitas
Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise da prática pedagógica / Lidiane Barbosa de Freitas SOUZA; orientador Maria Helena da Silva Carneiro; co-orientador Hélio José Santos Maia. -- Brasília, 2019.
129 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Educação) -- Universidade de Brasília, 2019.

1. ensino de Ciências. 2. anos iniciais. 3. prática pedagógica. 4. aprendizagem significativa. I. Carneiro, Maria Helena da Silva, orient. II. Maia, Hélio José Santos, co-orient. III. Título.

LIDIANE BARBOSA DE FREITAS SOUZA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática.

Data da aprovação: Brasília – DF, 04 de novembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Helena da Silva Carneiro
(Orientadora – FE – UnB)

Prof. Dr. Geraldo Eustáquio Moreira
(Examinador interno – FE – UnB)

Prof. Dr. Rones de Deus Paranhos
(Examinador externo – UFG)

Prof.^a Dr.^a Sandra Ferraz de Castillo Dourado Freire
(Examinadora suplente – FE – UnB)

Dedico este trabalho aos meus filhos Cáulon, Maeve e Kirsi, ao meu esposo Roger e à minha mãe Lourdes, pelo confiança, apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que dão sentido a minha vida, minha família.

Em especial a minha mãe, meu maior exemplo de vida.

Aos meus filhos, meu mundo.

Ao meu esposo, meu maior incentivador.

Agradeço a minha orientadora, Prof^a Dr^a Maria Helena da Silva Carneiro, pelos ensinamentos, pela paciência, solicitude e competência.

Ao meu Coorientador, Prof. Dr. Hélio José Santos Maia, pelas contribuições.

Às professoras que me acolheram com tanto carinho em suas salas de aula.

À Faculdade de Educação pela oportunidade proporcionada.

À Universidade de Brasília.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo central analisar como o ensino de Ciências está inserido na prática pedagógica de duas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas da Rede Pública do Distrito Federal. Para tanto, o cotidiano da sala de aula das professoras do quarto ano foi observado, buscando descrever e analisar suas escolhas didáticas para ensino de Ciências que orientam o trabalho pedagógico das docentes. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, bem como alguns conceitos básicos relacionados à prática pedagógica propostos por Zabala foram considerados na análise dos dados. A pesquisa realizada é de natureza qualitativa com perspectiva etnográfica, em que a observação foi o principal instrumento de obtenção de dados. Acompanhamos todas as atividades diárias das professoras com os alunos e observamos as aulas de todos os componentes curriculares. As análises das aulas de Ciências com o detalhamento das práticas desenvolvidas pelas professoras, em conjunto com as informações obtidas a partir das entrevistas e conversas informais, explicitaram aspectos relevantes acerca de como as professoras participantes incluem o ensino de Ciências em sua prática pedagógica. Entre eles, é possível citar a tentativa de desenvolver aulas mais atraentes para os alunos, considerando suas necessidades e condições de aprendizagem, o desenvolvimento de atividades diversificadas e a tentativa de trabalhar os conteúdos disciplinares de forma multidisciplinar. Os resultados da pesquisa demonstram que o ensino de Ciências está presente na prática pedagógica das professoras participantes e que elas reconhecem a importância do ensino deste componente curricular desde os primeiros anos escolares. Contudo, há em comum a queixa de que as escolas não têm disponibilizado orientações, materiais e espaços apropriados para o ensino de Ciências. A responsabilidade em criar meios para aulas que fortaleçam o interesse dos alunos em aprender significativamente acaba recaindo completamente nas professoras, inclusive na aquisição de materiais.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Anos iniciais. Prática Pedagógica. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This research had as central aim at analyzing how Science teaching is inserted as pedagogical practice by two teachers who work with the initial years of elementary school which belong to the education public network of *Distrito Federal*. Thereunto, the teachers' classroom daily life in the fourth grade was observed in order to describe and analyzing didactical choices for Science teaching which guide their pedagogical work. The meaningful Learning Theory by David Ausubel was considered in the data analysis, further some basic concepts regarding the pedagogical practice proposed by Zabala. The research performed has qualitative nature and ethnographic perspective, in which the participant observation was the main instrument for data obtaining. We observed all the teachers' daily activities with the students, and we observed the classes of all curricular components. Analyzes of Science classes detailing the practices developed by the teachers, together other information obtained from the interviews and informal conversations made some relevant aspects explicit on how the participant teachers include the Science teaching in their pedagogical practices. Among them is possible mention trying to develop more attractive classes for students, considering their needs and learning conditions, developing diversified activities and trying to work with subject contents in a multidisciplinary way. The findings from this research demonstrated that Science teaching is present in the participant teachers' pedagogical practices, and the recognize the importance of this curricular component since the early school grades. However, there is a common complaint that schools did not make materials and appropriate space for Science teaching available. The responsibility to create ways for classes strengthen the interest of students in significant learning is completely for teachers, including in materials acquisition.

Keywords: Science teaching. Initial grades. Pedagogical practice. Meaningful learning.

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CODEPLAN	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CMEB	Currículo em Movimento da Educação Básica do Distrito Federal
CRE	Coordenação Regional de Ensino
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DF	Distrito Federal
EF	Ensino Fundamental
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PPP	Plano Político Pedagógico
RA	Região Administrativa
SEEDF	Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Lista de periódicos consultados	32
Quadro 2 - Análise para artigo	33
Quadro 3 – Lista de artigos da categoria Formação de professores	34
Quadro 4 – Lista de artigos da categoria Processos de ensino-aprendizagem	38
Quadro 5 – Lista de artigos da categoria Leitura e interações discursivas.....	42
Quadro 6 – Lista de artigos da categoria Levantamento bibliográfico.....	46
Quadro 7 – Lista de artigos da categoria Análise de material curricular	48
Quadro 8 – lista de artigos da categoria Estudo de conhecimentos prévios.....	50
Quadro 9 – Lista de artigos da categoria Estudos de concepções de professores	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registro da atividade Kefir. Aluno M, 10 anos.	104
Figura 2 – Registro da atividade Kefir. Aluna E, 10 anos.....	105

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	13
2 ASPECTOS TEÓRICOS	18
2.1 ASPECTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	18
2.1.1 Tipos de aprendizagem significativa	22
2.1.2 Condições para a aprendizagem significativa	25
2.1.3 Evidência de aprendizagem significativa	27
2.2 PRÁTICA PEDAGÓGICA	29
3 PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	32
3.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES	33
3.2 PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM	38
3.3 INTERAÇÕES DISCURSIVAS	41
3.4 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	46
3.5 ANÁLISE DE MATERIAL CURRICULAR	48
3.6 ESTUDO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS	50
3.7 ESTUDO DE CONCEPÇÕES DE PROFESSORES.....	52
3.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA	56
4 METODOLOGIA	60
4.1 PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	61
4.1.1 Observação e registro de aulas	62
4.1.2 Entrevista.....	63
4.2 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	64
5 ANÁLISE DOS DADOS	66
5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	66
5.1.1 Caracterização das escolas.....	66
5.1.2 Caracterização das professoras.....	68
5.2 A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO DAS PROFESSORAS	70
5.2.1 O Planejamento.....	71
5.2.2 Organização da sala de aula: espaço de ensino-aprendizagem.....	75

5.2.3	Rotina.....	81
5.2.4	Materiais curriculares	84
5.2.5	Avaliação da aprendizagem.....	86
5.3	A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	88
5.3.1	Professora Briana.....	89
5.3.2	Professora Kisco	95
5.4	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	106
6	À GUIA DE CONCLUSÃO	112
	REFERÊNCIAS.....	115
	APÊNDICES	120

1 INTRODUÇÃO

Crianças, mesmo antes de entrar na escola, apresentam curiosidade em relação ao mundo que as rodeia. Estão sempre questionando os porquês das coisas, como acontecem ou como são feitas. Nesse sentido, a escola terá um papel importante em reforçar essa curiosidade natural durante o processo de ensino-aprendizagem de Ciências.

O que se espera do ensino de Ciências é que o aluno construa conhecimentos científicos, e que esta construção seja pautada nos conhecimentos éticos, culturais e políticos que permeiam a Ciência e a Tecnologia. Nesse cenário, a criança, ao entrar em contato com essas questões, terá a oportunidade de buscar respostas e soluções para problemas cotidianos. Para isso, faz-se necessário que as Ciências Naturais estejam presentes já nos primeiros anos escolares, não apenas como transmissão de conceitos científicos, mas como processo de formação de tais conhecimentos, possibilitando o enriquecimento da cultura científica da criança.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental (EF), o ensino de Ciências deve ter o compromisso com o letramento científico, ou seja, ajudar o aluno a desenvolver a capacidade de compreender, interpretar e formular ideias científicas em diversos contextos. Além disso, deve fazer o uso social daquilo que aprende, desenvolvendo a habilidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício da cidadania (BRASIL, 2017).

Nesta mesma linha, Fumagalli (1998, p. 17), apoiando-se em Fourez, destaca que o conhecimento científico “pode possibilitar uma participação ativa e com senso crítico numa sociedade como a atual, na qual o fato científico está na base de grande parte das opções pessoais que a prática social exige”. Assim sendo, o ensino de Ciências torna-se muito importante pelo seu papel social no desenvolvimento dos sujeitos, pois pode ajudar o aluno a compreender a importância da Ciência e da Tecnologia no mundo que o rodeia.

Os conteúdos de Ciências Naturais fazem parte do currículo dos anos iniciais do EF e os professores, em seus discursos, reafirmam a importância da sua aprendizagem. Porém, o que tenho percebido em minha prática nos anos iniciais é que estes conteúdos são constantemente negligenciados. Pesquisas têm demonstrado que esta percepção não está equivocada (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; RAMOS; ROSA, 2008; VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Essa prática é mais comum nos três primeiros anos do EF, onde a prioridade é a alfabetização da língua materna e da matemática, enquanto os outros conteúdos, como Ciências Naturais, Geografia e História, por exemplo, vão sendo negligenciados com o argumento de que poderão

ser ensinados em anos subsequentes, trabalhados apenas em dias temáticos ou no desenvolvimento de projetos esporádicos.

A deficiência na formação inicial e a falta de formação continuada vêm sendo usadas como justificativas para as dificuldades que professores dos anos iniciais têm em inserir conteúdos de Ciências em sua prática pedagógica. Pesquisas sobre ensino de Ciências nos anos iniciais também trazem dados sobre as dificuldades que esses professores têm em ensinar tais conteúdos de forma satisfatória.

Fatores, como a falta de conhecimento sobre os conteúdos de Ciências Naturais e a insegurança que isto causa, a falta de orientação pedagógica durante o planejamento das aulas e a falta de materiais para o desenvolvimento das aulas de Ciências são alguns dos motivos citados pelos professores nas pesquisas (LIMA; MAUÉS, 2006; RAMOS; ROSA, 2008; VIECHENESK; CARLETTO, 2013). Além disso, muitos professores acreditam que os alunos dos anos iniciais ainda não estão preparados para compreender os conhecimentos científicos (FUMAGALLI, 1998; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007). Entretanto, Fumagalli (1998, p. 20) nos lembra que

as crianças podem adquirir conhecimentos amplos e profundos sobre o mundo que as cerca. Trata-se, então de conseguir fazer com que construam esquemas de conhecimento que lhes permitam adquirir uma visão do mundo que supere os limites do seu conhecimento cotidiano e os aproximem do conhecimento elaborado na comunidade científica.

Considerando os aspectos citados anteriormente, o foco desta pesquisa é a prática pedagógica do ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do EF. Optamos por analisar o cotidiano do professor a partir de observações diretas das atividades que são desenvolvidas em sala de aula. Nesse cenário, buscamos compreender como o ensino de Ciências está inserido na prática pedagógica de duas professoras dos anos iniciais do EF. Para alcançar este objetivo, consideramos importante, além dos relatos das professoras que participaram da pesquisa, acompanhar o cotidiano das escolas em que atuam e a sua prática diária em sala de aula, de forma a conhecer os aspectos e fatores que interferem no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais.

1.1 JUSTIFICATIVA

O interesse pelo assunto que gerou esta pesquisa deve-se ao fato de que, sendo professora de Química, tendo atuado nos anos finais do EF e no Ensino Médio, e depois como Pedagoga, atuando na Educação Infantil e anos iniciais do EF, passei a me questionar sobre

como os professores dos anos iniciais desenvolviam sua prática de modo a contemplar os diversos conteúdos curriculares¹. Tendo formação inicial em Química, meu interesse de estudo se voltou para prática pedagógica do ensino de Ciências. Minha preocupação com o tema surge enquanto professora que busca melhorar a própria prática.

A importância do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF e os fatores que interferem na qualidade deste ensino têm sido tema de diversos trabalhos (LIMA; MAUÉS, 2006; PIZARRO; BARROS; LOPES JÚNIOR, 2016; VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Assim como em Fernandes e Megid Neto (2012), encontramos um quadro significativo de pesquisas com propostas inovadoras para o ensino de Ciências nos anos iniciais. Entretanto, para esses autores, esse ensino ainda é marcado por práticas em que o professor transmite os conhecimentos aos alunos, dando-lhes poucas oportunidades para reflexões e questionamentos.

A Ciência está presente em nossas vidas a todo momento, mas quando é apresentada ao aluno, muitas vezes é reduzida a uma teoria desconectada da realidade. O conteúdo estudado na escola, quando contextualizado à realidade do aluno, pode contribuir para melhorar a interação do sujeito com o mundo, proporcionando a reflexão sobre como agir e transformar esse mundo.

Nesse cenário, o professor será essencial para orientar e facilitar a aprendizagem em Ciências desde os primeiros anos escolares, despertando o aluno para o pensar científico. Esse período é um ambiente favorável para desenvolver o gosto pelo aprender, as descobertas, a construção e a reconstrução de conhecimentos tão presentes nas Ciências Naturais.

A prática pedagógica no ensino de Ciências deveria possibilitar ao aluno expor suas ideias, elaborar e testar hipóteses, resolver problemas, analisando como o conhecimento está relacionado com sua vida e, sempre que possível, as implicações desses conhecimentos para a sociedade. Portanto, cabe ao professor orientar e facilitar a aprendizagem em Ciências desde os primeiros anos escolares, despertando o aluno para o pensamento científico, considerando seus interesses e conhecimentos prévios. A BNCC traz, em seu texto, a importância do aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem, ao afirmar que,

ao iniciar o Ensino Fundamental, os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico que devem ser valorizados e mobilizados. Esse deve ser o ponto de partida de atividades que assegurem a eles construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas (BRASIL, 2017, p. 329).

¹ Embora o texto desta dissertação tenha sido construído em primeira pessoa do plural em reconhecimento à orientação recebida, a justificativa figura em primeira pessoa do singular por refletir experiências da autora.

Conforme já afirmado, aluno é o centro do processo de ensino-aprendizagem, mas a relação professor-aluno é mediada por conteúdos escolares e objetivos educacionais que não devem ser ignorados. O professor, em sua prática pedagógica, deve sempre buscar responder às questões sobre a finalidade do que vai ensinar e quais objetivos se quer alcançar. No processo, o professor será o mediador entre os interesses dos alunos e os conteúdos escolares, criando condições, facilitando a aprendizagem e ajudando na construção e reconstrução dos conhecimentos.

Criar condições favoráveis à aprendizagem significativa é um dos grandes desafios enfrentados pelos professores, pois em nossa prática pedagógica nos deparamos com diversos fatores que interferem positiva ou negativamente no processo de ensino-aprendizagem. Para Perrenoud (2000), o professor precisa unir experiências e saberes para criar espaços onde o que é aprendido na escola tenha significado. Faz-se necessário que o professor se questione como desenvolver aulas em que os alunos possam construir e reconstruir seus conhecimentos e como possibilitar o desenvolvimento de habilidades e competências que sirvam para além do ambiente escolar.

Bizzo (2009) propõe uma reflexão sobre a formação do educador, o interesse, a motivação e o envolvimento, tanto do professor quanto do aluno no processo de ensino-aprendizagem, e a interferência do meio nesse contexto. Para ele, o professor deve entender sua prática cotidiana como objeto de pesquisa, buscando aprender a respeito do conhecimento que ministra a seus alunos e a forma como fazê-lo. O autor nos lembra que o professor dos anos iniciais não tem muitas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia específica da área. Nessa perspectiva, é importante que esses professores busquem um planejamento coletivo, visando à troca de ideias, de conhecimentos e de experiências. Nesse tipo de planejamento, um apoia o outro, podendo enriquecer ideias, amenizar dúvidas e dificuldades, fortalecendo o grupo na integridade do trabalho pedagógico. A escola deve ser um espaço para dialogar, trocar experiências, problematizar e contextualizar a realidade.

Pesquisar práticas pedagógicas do ensino de Ciências de professores dos anos iniciais é relevante, pois conhecer a realidade cotidiana dos professores poderá possibilitar a busca de mecanismos para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem desse importante componente curricular.

Diante de um quadro de pesquisas sobre a prática pedagógica no ensino de Ciências Naturais, que muitas vezes são propostas pelos pesquisadores sem envolver o professor no planejamento dessas atividades, consideramos importante a observação da sua prática

cotidiana, buscando a presença do ensino de Ciências. Porém, sem provocar nesse professor a obrigação de desenvolver e aplicar uma atividade específica para tal fim.

Para entender essa dinâmica, é importante termos um olhar mais próximo do cotidiano da sala de aula, além de buscar, junto ao professor, suas próprias concepções sobre sua prática no ensino de Ciências.

Considerando os aspectos citados anteriormente sobre o ensino de Ciências e o interesse pessoal sobre o tema, surgiu a seguinte questão: como o ensino de Ciências está inserido na prática pedagógica de professores dos anos iniciais do EF?

Desdobramos a pergunta para nortear o processo de investigação:

- As aulas de Ciências Naturais estão presentes na prática pedagógica dos professores dos anos iniciais do EF?
- Como esses professores planejam e desenvolvem as suas aulas?
- Quais atividades de ensino estão presentes na prática do ensino de Ciências desses professores?

Ao analisar a prática pedagógica no ensino Ciências do professor dos anos iniciais, esta pesquisa não objetiva julgar a sua prática, mas entender como é o seu trabalho pedagógico, a fim de contribuir para a reflexão sobre a importância do ensino de Ciências para os anos iniciais.

Buscamos, com este estudo, a valorização do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, pois desde cedo a criança tem condições de formular conceitos e desenvolver atitudes relacionadas a fenômenos presentes em seu cotidiano, e que devem ser trabalhadas nessa faixa etária. É nessa fase que as crianças são mais curiosas, querem saber *os porquês*, e os professores, por falta de conhecimento ou por acreditar que seus alunos são muitos jovens, perdem a oportunidade de proporcionar tais momentos. O ensino de Ciências pode contribuir para a formação de sujeitos conscientes de suas responsabilidades consigo e com o outro, capazes de exercer seus direitos e deveres de forma a contribuir com a sociedade.

O presente trabalho tem como objetivo analisar como o ensino de Ciências Naturais está inserido na prática pedagógica das professoras participantes da pesquisa. Para alcançar esse objetivo, buscamos:

- Identificar qual importância as professoras atribuem às Ciências Naturais no processo de ensino-aprendizagem;
- Identificar e analisar as atividades de ensino desenvolvidas pelas professoras nas aulas de Ciências Naturais; e

- Compreender como as professoras relacionam os conteúdos de Ciências com outras áreas de conhecimento.

O presente trabalho investigativo foi estruturado em cinco capítulos. No primeiro apresentamos uma exposição geral do tema, a problematização, as justificativas e os objetivos desta pesquisa.

O segundo capítulo, *Aspectos teóricos*, tem a intenção de mostrar nosso olhar sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, assim como alguns conceitos propostos por Zabala (1998) sobre Prática Pedagógica.

No terceiro capítulo, *Pesquisas em ensino de Ciências nos anos iniciais*, trazemos um levantamento de artigos sobre o tema para entendermos como as pesquisas têm discutido as especificidades desse ensino e quais dimensões da prática pedagógica em Ciências têm sido privilegiadas.

A metodologia adotada e os procedimentos de trabalho estão no quarto capítulo, que apresenta nosso entendimento de pesquisa qualitativa com perspectiva etnográfica, observação participante e entrevista.

No quinto capítulo, trazemos as análises dos dados por meio da caracterização do estudo, da análise da organização do trabalho pedagógico e da prática pedagógica no ensino de Ciências das professoras, evidenciando os aspectos que influenciam essa prática e as atividades pedagógicas desenvolvidas nas aulas de Ciências.

Por último são tecidas algumas considerações à guisa de conclusão sobre a pesquisa desenvolvida, com as quais se pretende contribuir para a reflexão sobre as práticas pedagógicas no ensino de Ciências dos anos iniciais.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

Neste capítulo trazemos, além de aspectos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), alguns conceitos básicos relacionadas à prática pedagógica propostos por Zabala, tais como: os objetivos de ensino, as sequências didáticas, as relações interativas em sala de aula e a avaliação.

A escolha desse quadro teórico para ancorar nossas análises deve-se ao fato de a TAS ser uma teoria voltada para a sala de aula, e por ela considerar as experiências individuais e coletivas como parte essencial do processo de ensino-aprendizagem. Quanto a Zabala (1998), o autor traz, em sua obra, aspectos da prática pedagógica que consideramos relevantes, e o papel desses aspectos no cotidiano da sala de aula.

2.1 ASPECTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nascido nos Estados Unidos no ano de 1918, filho de família judia e imigrante da Europa Central, David Ausubel preocupava-se com a forma de educar da sua época, pois o incomodava o fato de os educadores não se interessarem pela a história de vida dos alunos ao ensiná-los. Estudou na Universidade de Nova Iorque, formando-se em Medicina Psiquiátrica. Seu interesse pelos processos de aprendizagem o levou a formular e difundir a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) por meio da publicação de vários livros, e dedicou parte de sua vida acadêmica à Psicologia Educacional.

David Ausubel apresentou sua teoria de aprendizagem cognitiva primeiramente em 1963, em sua obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Em 1968, sua teoria foi ampliada na obra *Educational Psychology: A Cognitive View*. Em sua segunda edição, publicada em 1978, este livro foi complementado, com discursões acerca de fatores sociais, cognitivos e afetivos na aprendizagem, com a colaboração de Joseph D. Novak e Helen Hanesian. Mais tarde, em 2000, Ausubel publicou o livro *The acquisition and retention of knowledge* que, segundo o próprio autor, *é uma revisão completa* de sua obra de 1963.

No Brasil, a teoria de Ausubel foi introduzida pelo Professor Joel Martins, na década de 70, por meio de cursos de Pós-Graduação ministrados na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC - SP. Em 1975, Ausubel esteve no Brasil, na PUC – SP, coordenando um seminário avançado que reuniu 25 pesquisadores de todo o Brasil (RONCA,1994).

A teoria de Ausubel foi pensada para a aprendizagem em sala de aula, para o dia a dia da maioria das escolas, e leva em consideração a história de vida do aluno e o papel do professor em criar condições de aprendizagem. Segundo Valadares e Moreira (2009, p. 5),

A ideia central dessa teoria é que se fosse possível isolar uma variável como a mais importante para a aprendizagem de novos conhecimentos, essa variável seria o conhecimento prévio de quem aprende. Em outras palavras, aprendemos a partir do que sabemos. Consequentemente, quando ensinamos deveríamos averiguar o que o aluno já sabe e ensinar de acordo.

O conhecimento que o aluno possui é um aspecto fundamental da TAS, ao se constituir como determinante no processo de aprendizagem, sendo a base para construção e transformação dos significados (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

Na TAS, a aquisição e a retenção de conhecimentos, particularmente os verbais, na aprendizagem dos conteúdos programáticos, resultam de um *processo ativo, integrador e interativo* entre o material potencialmente significativo e as ideias existentes na estrutura cognitiva do aluno, com as quais as novas ideias estão relacionadas de formas específicas (AUSUBEL, 2003).

Para melhor compreensão da teoria em questão, é importante esclarecermos algumas expressões utilizadas no contexto escolar e que, nesta teoria, assumem outro significado. Nesta perspectiva, entende-se “estrutura cognitiva” como “o conteúdo total e organização de ideias de um dado indivíduo; ou, no contexto da aprendizagem de assuntos, conteúdo e organização de suas ideias naquela área particular de conhecimentos”, ou seja, os conhecimentos prévios que o aluno possui sobre determinado assunto (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 524). Quanto à expressão “materiais potencialmente significativos”, os autores nos lembram que se trata de uma “tarefa de aprendizagem que pode ser aprendida significativamente, tanto porque é logicamente significativa, como porque as ideias relevantes estão presentes na estrutura cognitiva particular de um aprendiz” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 525). Pressupõe-se que, para a aprendizagem de novos significados,

(1) o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma *não arbitrária* (plausível, sensível e não aleatória) e *não literal* com *qualquer* estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado² ‘lógico’) e (2) que a estrutura cognitiva *particular* do aprendiz contenha ideias *ancoradas* relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material (AUSUBEL, 2003, p. 1).

² Significado não é uma resposta implícita, mas antes uma experiência consciente claramente articulada e precisamente diferenciada que surge quando signos, símbolos, conceitos ou proposições potencialmente significativos se relacionam e incorporam em componentes relevantes da estrutura cognitiva de um determinado indivíduo, numa base não arbitrária e não literal (AUSUBEL, 2003, p. 43).

Considerar o que o aluno já sabe é importante, pois, para que ocorra a aprendizagem significativa, é necessário que os novos conhecimentos se relacionem de forma substantiva à estrutura cognitiva do aluno, ou seja, relacione os novos conhecimentos com os anteriormente adquiridos. Porém, essa aprendizagem não é apenas a simples relação entre os conhecimentos novos e os conhecimentos prévios, ela também os modifica por meio da interação, em um processo de assimilação³ significativa. De acordo com Moreira e Masini (2006), a assimilação ocorre quando um conceito ou proposição é assimilada sob uma ideia mais inclusiva, já existente na estrutura cognitiva, e tanto a nova informação quanto a já existente sofrem modificações no processo. Ainda segundo os autores acima, aquilo que o aluno já sabe é a ponte para as novas aprendizagens e, por isso, o professor não deve iniciar a abordagem de um conteúdo sem antes identificar o que seus alunos sabem sobre o que será tratado.

Identificar esses conhecimentos é uma tarefa que pode gerar alguns equívocos. É comum o professor conversar com os alunos para saber o que eles conhecem sobre determinado assunto; porém, essa estratégia nem sempre é suficiente. Outro caminho pode ser propor situações-problema diversificadas e desafiadoras que ajudem o aluno a mobilizar seus conhecimentos para resolver a tarefa determinada.

Quanto a relacionar os novos conhecimentos com os já existentes, Valadares e Moreira (2009) ressaltam que, no decorrer do processo de assimilação significativa, os novos conteúdos vão adquirindo significado para o sujeito, ocorrendo a transformação dos *subsunçores* da estrutura cognitiva. Para os autores, *Subsunçor*⁴ (ideia-âncora) é

um conhecimento prévio mais ou menos estável cognitivamente, com mais ou menos significados, mais ou menos elaborado, que pode, metaforicamente, servir de ancoradouro cognitivo para dar significado a novos conhecimentos. Pode ser uma representação, um modelo, um conceito, uma proposição, enfim, um conhecimento já existente na estrutura cognitiva que se pode modificar, ficar mais rico, mais elaborado, em termos de significados, em função da interação cognitiva com novos conhecimentos (VALADARES; MOREIRA, 2009, p. 116).

Nessa perspectiva, podemos inferir que a aprendizagem significativa de um conteúdo não é uma simples adição de novos conhecimentos a estrutura cognitiva do aluno, mas o desenvolvimento, o enriquecimento conceitual por meio da construção e reconstrução de

³Assimilação: relação entre uma(s) ideia(a) potencialmente significativa(a) e uma(s) ideia(s) relevante(s) existente(s) na estrutura cognitiva, o armazenamento do novo significado adquirido em ligação com as ideias de esteio a que está relacionado no curso da aprendizagem, e a sua redução subsequente e falta de dissociabilidade (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 522).

⁴*Subsunçor*: não existe em português; trata-se de uma tentativa de aporuguesar a palavra inglesa “*subsumer*”. Seria mais ou menos equivalente a inseridor, facilitador ou subordinador (MOREIRA, 1999, p. 153).

significados sem excluir, contudo, os conhecimentos anteriores à nova experiência de aprendizagem.

A teoria de Ausubel é explicada segundo um ponto de vista cognitivista; porém, isto não significa que a aprendizagem afetiva e a psicomotora não sejam importantes, ou que sejam ignoradas por ele. É possível identificar fortes componentes afetivos em sua teoria quando ele supõe que o indivíduo precisa estar predisposto para aprender como uma das condições para a aprendizagem significativa. Para ele, aprendizagem requer organização e integração do material na estrutura cognitiva, que é entendida como o conteúdo total de ideias de um certo indivíduo e sua organização (MOREIRA, 1999; MOREIRA; MASINI, 2006).

Na aprendizagem cognitiva, as informações são armazenadas de forma organizada, formando a estrutura cognitiva. Na afetiva, a aprendizagem é resultado de sinais internos ao indivíduo, podendo ser identificada por experiências, como prazer, dor, alegria ou ansiedade. A aprendizagem psicomotora envolve respostas musculares adquiridas por meio de treinos e práticas. Apesar dessa separação, elas não são independentes, algumas experiências afetivas acompanham experiências cognitivas e, para aquisição de habilidades psicomotoras, é necessária alguma aprendizagem cognitiva (MOREIRA, 1999, p. 151-152; MOREIRA; MASINI, 2006, p. 95).

A aprendizagem pode ocorrer por recepção, quando o conteúdo a ser aprendido é apresentado ao aluno de forma pronta, ou por descoberta, onde os conceitos não são fornecidos, mas *descobertos* pelo aluno. Tanto a aprendizagem por recepção quanto por descoberta pode ser significativa ou mecânica, dependendo das condições em que ocorra a aprendizagem (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Para esses autores,

grande parte da aprendizagem acadêmica é adquirida por recepção enquanto que os problemas cotidianos são solucionados através da aprendizagem por descoberta. Todavia, algumas superposições de função obviamente existem. O conhecimento adquirido pela aprendizagem receptiva é também usado na solução dos problemas diários e a aprendizagem por descoberta é componente utilizada em sala de aula tanto para aplicar, ampliar, clarificar, integrar e avaliar matérias, como para testar a compreensão (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 21).

Ausubel considera importantes tanto a aprendizagem por recepção quanto a aprendizagem por descoberta para alcançar a aprendizagem significativa. Porém, o autor reafirma, em sua última obra, que o principal processo de aprendizagem significativa ocorre por recepção e não por descoberta (AUSUBEL, 2003). Essa aprendizagem não ocorre de forma passiva. Para que ela aconteça, “é necessário que o aluno participe de forma ativa do processo, refletindo sobre os conteúdos e experiências vividas, facilitando, assim, sua aprendizagem” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 20).

Quando o aluno não possui conhecimentos prévios que possibilitem a atribuição de novos significados aos novos conhecimentos ou não está predisposto a essa atribuição de significados, ocorre aprendizagem por memorização ou mecânica. Em sua obra, Ausubel (2003) define a aprendizagem por memorização como a aprendizagem de novas informações com pouco ou nenhuma associação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Em outras palavras, os novos conhecimentos apresentados não interagem com qualquer subsunçor adequado e previamente existente na estrutura cognitiva, e a informação é armazenada de forma arbitrária e literal (MOREIRA, 1999; MOREIRA; MASINI, 2006; VALADARES; MOREIRA, 2009).

A aprendizagem significativa e aprendizagem por memorização não ocorrem de forma totalmente separada, elas são um *continuum*, pois o processo de aprendizagem não ocorre de forma totalmente significativa, nem completamente por memorização. Por evoluir gradativamente, a aprendizagem significativa pode começar por memorização, quando o aluno recebe novas informações de novos conteúdos dos quais ainda não possui conhecimentos prévios, e progressivamente passe à aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

A distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica se deve principalmente à forma como o aluno irá relacionar os novos conhecimentos aos que já estão presentes na sua estrutura cognitiva. Quanto mais próximo o novo conteúdo está relacionado a algum conhecimento prévio relevante da estrutura cognitiva do aluno, mais próximo está da aprendizagem significativa. Quanto menor for essa relação, mais próximo está da aprendizagem mecânica.

Apesar da possibilidade de mudança da aprendizagem por memorização para a significativa, os autores Valadares e Moreira (2009) chamam a atenção para a possibilidade de a transição não acontecer. Caso o aluno não passe pela transição da memorização para a significação da aprendizagem, a dificuldade em memorizar conteúdos cada vez mais especializados e sem significados pode gerar sentimentos negativos em relação ao conteúdo, dificultando cada vez mais sua aprendizagem.

2.1.1 Tipos de aprendizagem significativa

Ausubel (2003) divide a aprendizagem significativa por recepção em três tipos: aprendizagem representacional, aprendizagem conceitual e aprendizagem proposicional.

Aprendizagem representacional é a mais básica e está relacionada à aprendizagem por memorização, em que o significado dos símbolos, como a atribuição de um nome, é equivalente

ao que eles representam. É considerada significativa, pois pode relacionar-se de forma não arbitrária a uma generalização presente na estrutura cognitiva de quase todas as pessoas, pois tudo tem um nome que significa aquilo que o próprio referente significa para o aluno (AUSUBEL, 2003, p. 1). Por exemplo, ao aprender o significado representacional da palavra cachorro, a criança passa a associar o som da palavra (que é potencialmente significativo) ao objeto-cachorro. O que a princípio pode ser apenas uma associação entre símbolo (palavra) e o objeto, esse conteúdo representacional, ao relacionar-se de forma não arbitrária e substantiva a conteúdos existentes na estrutura cognitiva da criança, passa a caracterizar-se como aprendizagem significativa. “A aprendizagem do significado de palavras isoladas implica aprender o que elas representam” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39).

A aprendizagem conceitual, segundo Moreira (1999, p. 157), “é de certa forma uma aprendizagem representacional, pois conceitos são também representados por símbolos particulares, porém, são genéricos ou categóricos”. Neste tipo de aprendizagem, é preciso saber o que significa a palavra para aprender o significado do conceito. O conceito pode ser adquirido por formação, por meio da aquisição espontânea e indutiva de ideias genéricas, baseadas em experiências concretas; e por assimilação, em que os novos significados apresentados ao indivíduo são relacionados aos conceitos preexistentes (AUSUBEL, 2003).

A formação de conceitos pelas crianças ocorre pela experiência, formulação de hipóteses e generalizações. “À medida que seu vocabulário aumenta, a criança vai desenvolvendo novos conceitos por meio da assimilação” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 47). Vale ressaltar que, para o autor, conceitos são “objetos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e se designam pelo mesmo signo ou símbolo” (AUSUBEL, 2003, p. 92).

A forma mais complexa de aprendizagem é a aprendizagem proposicional. Seu objetivo é aprender o significado de ideias expressas por grupos de palavras combinadas em forma de proposições. Para entender uma sentença, é necessário ter conhecimento prévio do significado de cada uma das palavras e conceitos que a compõem, e aprender o significado da combinação destes significados. O significado da proposição é mais que a simples soma dos significados das palavras que a integra:

[...] na medida em que (1) a própria proposição se cria a partir da combinação ou relação de múltiplas palavras individuais (conceitos), representando cada uma delas um referente unitário; e (2) as palavras individuais se combinam de tal forma (geralmente na forma de frase) que a nova ideia resultante é mais do que a soma dos significados das palavras individuais componentes (AUSUBEL, 2003, p. 85).

A aprendizagem proposicional depende da inclusão de novas informações às ideias já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Essa interação pode ocorrer por meio da aprendizagem subordinada (de subsunção), superordenada e combinatória.

A aprendizagem subordinada ocorre quando a nova informação de uma determinada disciplina adquire significado por meio da interação com subsunçores, refletindo uma relação de subordinação do novo material em relação à estrutura cognitiva do aluno, ou seja, um conceito ou proposição é assimilado sob a ideia mais inclusiva. Segundo Ausubel (2003), este tipo de aprendizagem é o mais comum. Ela pode ser dividida em derivativa, superordenada e combinatória.

Denomina-se aprendizagem subordinada derivativa quando o material de aprendizagem apenas exemplifica ou apoia uma ideia já existente na estrutura cognitiva; ou correlativa, quando for uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de proposições anteriormente apreendidas (MOREIRA, 1999; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006). Por exemplo, o aluno possui uma representação do que é uma sala, a aprendizagem significativa de outros tipos de sala como sala de aula, sala de reuniões, sala de jantar, sala de jogos, sala de reunião serão aprendidos por subordinação à ideia inicial de sala e, enquanto esta ideia inicial vai se modificando e ficando mais elaborada, poderá servir de subsunçor para novas aprendizagens.

Na aprendizagem superordenada, um conceito ou proposição, mais geral ou inclusivo do que as ideias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva, é adquirido a partir destes e passa a assimilá-los, ocorrendo, assim, interações entre esses conceitos (MOREIRA; MASINI, 2006). Neste caso, o aluno vai aprendendo sobre os vários tipos de sala e, ao fazer comparações entre elas, vai buscando diferenças e semelhanças, chegando ao conceito de sala.

Finalmente, a aprendizagem combinatória refere-se a situações em que a proposição potencialmente significativa não se relaciona com conceitos ou proposições específicas por subordinação ou superordenação da estrutura cognitiva do aluno, mas pode relacionar-se a uma combinação de conteúdos relevantes de uma maneira geral de tal estrutura (MOREIRA, 1999; AUSUBEL, 2003). Por exemplo, para entender o significado das fórmulas químicas, além dos conceitos envolvidos, é necessário relacionar estes conceitos com conhecimentos mais amplos da química.

2.1.2 Condições para a aprendizagem significativa

Pensada para a sala de aula, a TAS tem a preocupação com a história do aluno e ressalta o papel do professor em propor situações que favoreçam a aprendizagem significativa. De acordo com esta teoria, são duas as condições para que ocorra aprendizagem significativa: o material de aprendizagem precisa ser potencialmente significativo e o aluno precisa estar disposto a relacionar esse material a sua estrutura cognitiva.

O material de aprendizagem precisa ser relacionado de forma não arbitrária, isto é, possuir uma relação lógica entre o novo conhecimento e outros já presentes na estrutura cognitiva do aluno; e não literal, quando possui significado lógico para que possa ser aplicado em diferentes contextos. Mesmo com os potenciais significativos de uma proposição, é necessário que o aluno esteja disposto a relacioná-la à própria estrutura de conhecimento.

A aprendizagem significativa em ambiente escolar pode ser favorecida por relações interpessoais; porém, a construção do significado é pessoal. Os novos significados adquiridos serão particulares e únicos para cada aluno, pois a estrutura cognitiva de cada estudante também é única. A presença de conceitos e proposições relevantes, claras e inclusivas na mente do aluno será responsável por dar significado ao novo conhecimento (AUSUBEL, 2003; VALADARES; MOREIRA, 2009).

O professor, ao identificar os conhecimentos prévios dos alunos, poderá desenvolver metodologias e materiais potencialmente significativos para promover a aprendizagem. Porém, quando os conhecimentos prévios do aluno não são suficientes para aprender de forma significativa os novos conteúdos, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios que servirão de âncora para a nova aprendizagem, levando ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente e mais complexa (MOREIRA, 1999; MOREIRA; MASINI, 2006). Esses organizadores podem ser textos introdutórios, imagens, esquemas, mapas conceituais. As possibilidades são diversas, o importante é que seja apresentado antes do material de aprendizagem e seja mais geral, abrangente e inclusivo.

Para Ausubel (2003), organizadores prévios estabelecem uma ligação entre o que o aluno sabe e aquilo que ele precisa saber para aprender novos conteúdos. Para o autor, o uso do organizador prévio é necessário quando

As ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva (do aluno) são demasiado gerais e não possuem uma particularidade de relevância e de conteúdo suficientes para servirem como ideias ancoras eficientes relativamente às novas ideias introduzidas pelo material de instrução em questão (AUSUBEL, 2003, p. 11).

Os organizadores prévios não devem ser confundidos com resumos e generalizações, pois enquanto estes se apresentam geralmente no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusão do material de aprendizagem, aqueles se apresentam em um nível mais elevado (AUSUBEL, 2003).

Quando apresentados a novos conteúdos instrucionais, mesmo que os alunos possuam conhecimentos prévios, estes podem não ser adequados ou suficientes para dar significado aos novos conteúdos. Em situações formais de ensino, a aprendizagem significativa pode ser facilitada por meio da organização do ensino, levando-se em conta o conhecimento prévio do aluno, a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a predisposição para aprender, além da atividade cooperativa mediada pelo professor. É importante que haja interação do aluno com outros alunos e com o professor, trocando e compartilhando significados (VALADARES; MOREIRA, 2009).

Na diferenciação progressiva, os conteúdos são desenvolvidos a partir das ideias mais gerais para as mais específicas, progressivamente. Ausubel, Novak e Henesian (1980) pressupõem duas hipóteses para esse princípio:

1) é menos difícil para os seres humanos compreender os aspectos diferenciados de um todo previamente aprendido, mais inclusivo, do que formular o todo inclusivo a partir das suas partes diferenciadas previamente aprendidas; 2) num indivíduo, a organização do conteúdo de uma disciplina particular consiste de uma estrutura hierárquica na sua própria mente. As ideias mais inclusivas ocupam uma posição no topo desta estrutura e abrangem proposições, conceitos e dados factuais progressivamente menos inclusivos e mais diferenciados (AUSUBEL; NOVAK; HENESIAN, 1980, p. 159).

Partindo do pressuposto de que a estrutura cognitiva é organizada hierarquicamente, a aprendizagem será facilitada, caso os conteúdos sejam apresentados ao aluno de forma programada, considerando o processo da diferenciação progressiva.

Além da diferenciação progressiva, a apresentação dos conteúdos também pode ser programada para relacionar conceitos e proposições, observando suas semelhanças e disparidades relevantes para reconciliar suas incongruências, objetivando o que Ausubel chama de reconciliação integrativa. Os conceitos já assimilados são relacionados com novos conhecimentos, adquirindo novos significados e reorganizando a estrutura cognitiva.

Do ponto de vista instrucional:

A diferenciação progressiva é vista como um princípio programático da matéria de ensino, segundo o qual as ideias, conceitos, proposições mais gerais e inclusivos do conteúdo devem ser apresentados no início da instrução e, progressivamente, diferenciados em termos de detalhe e especificações. [...] A reconciliação integrativa [...] é o princípio segundo o qual a instrução deve também explorar relações entre

ideias, apontar similaridades e diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais ou aparentes (MOREIRA, 1999, p. 160-161).

Diante do exposto, o papel do professor será o de identificar os conceitos e processos inclusivos; organizá-los progressivamente do mais geral para o mais específico; identificar os conhecimentos necessários à aprendizagem do conteúdo; diagnosticar o que o aluno já sabe e quais subsunçores estão disponíveis na sua estrutura cognitiva, e utilizar recursos e princípios adequados, que auxiliem o aluno na aquisição e organização dos novos conteúdos em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999).

Para ajudar a consolidação dos conteúdos na estrutura cognitiva do aluno, o professor pode desenvolver atividades diversificadas na mesma temática, para que os alunos tenham a oportunidade de lidar com o mesmo conteúdo em diferentes perspectivas (AUSUBEL; NOVAK; HENESIAN, 1980). Para Ausubel, “a estabilidade e a clareza das ideias ancoradas relevantes são determinadas, em grande parte, pelo fato de terem sido bem apreendidas ou consolidadas através da recepção e/ou ensaio, quer em contexto diferentes, quer nos mesmos” (AUSUBEL, 2003, p. 11).

Para a aquisição da aprendizagem significativa é importante que o aluno domine, em primeiro lugar, o conteúdo que está sendo estudado “dentro de um contexto homogêneo, antes de entrar em âmbitos mais heterogêneos” (AUSUBEL, 2003, p. 11). O princípio da consolidação consiste na importância do domínio dos conteúdos, da maestria, da perícia relativamente ao objeto de conhecimento (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2006).

Quando o conteúdo não está estabilizado com clareza na estrutura cognitiva do aluno, a aprendizagem posterior relacionada a esse conteúdo pode ficar comprometida. Por isso, a consolidação dos conteúdos pode ser considerada como facilitadora da aprendizagem significativa. Ressaltamos que esse domínio dos conteúdos não ocorre de forma linear e imediata, apresenta rupturas e continuidades, e pode demandar um tempo maior para sua consolidação.

2.1.3 Evidência de aprendizagem significativa

Assim como não é fácil criar condições para a aprendizagem significativa, também não é fácil verificar a sua ocorrência. A verdadeira compreensão de um conceito ou proposição requer a retenção de *significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis*. Se o professor apenas perguntar diretamente ao aluno quais são as características ou elementos essenciais de

um princípio, o aluno pode apenas responder uma memorização sem qualquer significado (AUSUBEL, 2003).

Para Ausubel, a solução criativa de problemas é uma forma eficiente de verificar se o aluno compreendeu significativamente as ideias que memoriza e verbaliza (AUSUBEL; NOVAK; HENESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003). Os testes devem ser expressos em diferentes linguagens e apresentados em contextos diversos aos do material de aprendizagem apresentado originalmente, para evitar a “simulação da aprendizagem significativa” pelos alunos (AUSUBEL, 2003, p. 130). Para o autor, a melhor forma de evitar a simulação da aprendizagem é formular atividades de maneira nova e que demandem a transformação do conhecimento adquirido.

A solução criativa de problemas requer *raciocínio, flexibilidade, improvisação, sensibilidade e tática*. Logo, quando o aluno não consegue solucionar um problema, não significa necessariamente que ele apenas memorizou o conteúdo, podem ser mais deficiência nestes fatores do que falta de compreensão de conteúdo (AUSUBEL; NOVAK; HENESIAN, 1980). Situações novas e não familiares podem gerar certo desconforto nos alunos e dificultar a progresso das aprendizagens. É importante começar com atividades familiares e mais próximas ao contexto do aluno e, a partir deste ponto, propor gradativamente situações mais complexas e abstratas.

Ao buscar evidências da aprendizagem significativa, é importante que o aluno seja avaliado durante todo o desenvolvimento da sequência didática. Para Moreira (2012), buscar evidências de aprendizagem significativa é mais eficaz que tentar determinar se ela ocorreu ou não. Segundo esse autor, permitir que o aluno refaça as atividades aproveitando o erro é um caminho para identificar os significados que o aluno está construindo, além de permitir que ele explique e justifique suas respostas.

Propor atividades diversificadas que envolvam diferentes linguagens não excluiu a possibilidade de o professor avaliar os alunos de forma somativa. Concordamos que o resultado *satisfatório* ou *insatisfatório* em uma prova não é confirmação da ocorrência ou não de aprendizagem significativa; porém, isso não anula o seu potencial avaliativo.

Ausubel, Novak e Henesian (1980) esclarecem que o problema da avaliação somativa está mais relacionado ao modo como ela é elaborada, aplicada e interpretada pelos sujeitos envolvidos, do que propriamente na sua utilização. Para os autores, o problema está em testes padronizados que estimulam a memorização dos conteúdos, e ainda, na sua utilização como instrumento de classificação, controle, competição e intimidação.

Testes bem elaborados podem colaborar na identificação do progresso do aluno em relação às próprias potencialidades. Também pode motivar o aluno a revisar, consolidar e integrar os conteúdos na expectativa de êxito, podendo, dessa forma, caracterizar-se como uma experiência de aprendizagem significativa (AUSUBEL; NOVAK; HENESIAN, 1980). No entanto, além de informar os resultados dos testes, é importante que o professor, junto com os alunos, avalie os resultados, realize o diagnóstico, identifique as evidências de aprendizagem significativa e busque soluções para alcançar os objetivos de aprendizagem.

2.2 PRÁTICA PEDAGÓGICA

A prática pedagógica é parte importante do processo educativo, em que o professor desenvolve um conjunto de ações que contribui para a aprendizagem do aluno. Ela não se resume a mera transmissão de conhecimentos socialmente construídos, mas se constitui da produção, transformação e de mobilização de saberes próprios do professor. A sala de aula é o espaço para descobertas e troca de saberes, onde professores e alunos compartilham seus conhecimentos, construindo, reconstruindo e significando esses saberes. Para que a prática de sala de aula se transforme em prática pedagógica, dois movimentos do professor são necessários: “o de reflexão crítica da sua prática e o da consciência das intencionalidades que presidem suas práticas” (FRANCO, 2015, p. 605).

Os processos educacionais são desenvolvidos para atender uma determinada comunidade social. Nesse sentido, a prática pedagógica é determinada por uma série de fatores, como “parâmetros institucionais, organizativos, tradições metodológicas, possibilidades reais dos professores, dos meios e condições físicas existentes etc. (ZABALA, 1998, p. 16). Portanto, ao analisar a prática pedagógica de um professor, precisamos estar atentos aos múltiplos fatores que influenciam essa prática. Para Zabala (1998, p. 17), o que acontece na sala de aula deve ser examinado pela “interação de todos os elementos que nela intervêm”.

É na escola, por meio das relações construídas a partir das experiências vividas, que se criam vínculos e condições que determinam as concepções sobre si e os outros. A aprendizagem é particular de cada aluno e depende de suas experiências, histórias de vida e motivações. Para Zabala (1998), não é possível ensinar sem considerar como os alunos aprendem, com especial atenção aos processos de aprendizagem de cada aluno. Em outras palavras, é preciso que o professor considere a diversidade na sala de aula em seu planejamento.

Do ponto de vista dos professores, a prática pedagógica precisa ser uma atividade reflexiva que deve estar presente no planejamento, na aplicação e na avaliação. O resultado do

processo de ensino-aprendizagem “depende do trabalho sistematizado do professor que, tanto no planejamento como no desenvolvimento das aulas, conjuga objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas do ensino” (LIBÂNEO, 2013, p. 164).

No processo educativo, vários métodos e atividades de ensino podem ser utilizados, dependendo do objetivo que se quer alcançar. Para isso, é importante que o professor conheça os documentos que nortearão a sua prática, as metodologias de ensino, os objetivos de cada área curricular, buscar formação continuada, além de estar sempre atualizado. Vale ressaltar que o professor deve fazer o uso crítico das informações que possui para desenvolver a sua prática, do contrário, pode não alcançar os objetivos desejados.

Neste sentido, Libâneo (2006, p. 19) afirma que

Uma boa parte dos professores, provavelmente a maioria, baseia sua prática em prescrições pedagógicas que viraram senso comum, incorporadas quando de sua passagem pela escola ou transmitidas pelos colegas mais velhos, entretanto, essa prática contém pressupostos teóricos implícitos. Por outro lado, há professores interessados num trabalho docente mais consequente, professores capazes de perceber o sentido mais amplo de sua prática e de explicitar suas convicções. Inclusive há aqueles que se apegam à última tendência da moda, sem maiores cuidados em refletir se essa escolha trará, de fato, as respostas que procuram.

Quanto aos conteúdos de aprendizagem, o professor deve pensar os seus significados para além do que ensinar, refletindo sobre por que ensinar. Essa reflexão vai envolver os objetivos educacionais e, conseqüentemente, suas ações pedagógicas. Na sala de aula, tanto aluno quanto professor estão em um processo contínuo de construção. Sendo assim, o professor, ao se reconhecer como aprendiz, poderá reorganizar a sua prática para acompanhar os avanços dos seus alunos e promover alguns recuos, quando necessário. Essa reorganização da prática pedagógica, com o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, caracteriza-se pela participação de professor e alunos (LIBÂNEO, 2013). Neste processo de troca, os alunos vão progressivamente desenvolvendo suas aprendizagens.

Para entender como um professor ensina, podemos observar suas sequências didáticas. A ordenação articulada dessas sequências é, para Zabala (1998), o que diferencia as metodologias de ensino, e que a configuração das atividades propostas é uma das características que diferenciam a prática pedagógica. Ainda segundo esse autor, sequências didáticas são “conjuntos de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18).

O papel do professor no processo de ensino-aprendizagem é oferecer atividades diversificadas, propor desafios e estar atento à diversidade dos alunos, o que requer estabelecer

uma interação direta com eles. Nessas relações interativas, o professor tem a função de planejar as atividades de forma a permitir uma adaptação às necessidades dos alunos; considerar as contribuições deles no início e durante as atividades; estabelecer metas alcançáveis; auxiliá-los a entender os objetivos das atividades propostas; oferecer ajuda adequada no processo de construção do conhecimento; proporcionar um ambiente que promova a comunicação entre professor-aluno e aluno-aluno; e avaliar o aluno conforme suas condições de aprendizagem e esforço (ZABALA, 1998).

Pensar a prática pedagógica para um aluno ativo e protagonista não diminui a necessidade de um papel igualmente ativo por parte o professor. É ele quem tem condições de orientar o aluno no desenvolvimento de novas aprendizagens, de forma mais ampla ou mais restrita, em um sentido ou outro, por meio da observação das necessidades do aluno, da ajuda na mobilização de seus conhecimentos prévios, da forma que apresenta os conteúdos, relacionando-os com o que o aluno já sabe e vivencia.

Para direcionar o processo de aprendizagem, Zabala (1998) explica que a avaliação é um instrumento essencial para verificar a aprendizagem do aluno; entretanto, enfatiza a importância de avaliar de formas diversas. Por meio da avaliação, o professor pode verificar se os objetivos de aprendizagem foram alcançados. Para isso, é necessário que a avaliação da aula esteja presente no planejamento do professor. A avaliação está diretamente ligada aos objetivos de aprendizagem, e é por meio dela que o professor consegue identificar se os objetivos foram alcançados, podendo, inclusive, replanejar suas ações quando necessário (ZABALA, 1998; LIBÂNEO, 2013).

Perante o exposto, entendemos que a prática pedagógica se constitui em uma ação do professor; contudo, é um processo influenciado por escolhas pessoais e por agentes externos. A maneira de lidar com essas variáveis exige, do professor, muita reflexão e compromisso para que possa aproveitar as que favorecem a sua prática e contornar aquelas que não ajudam. Vale ressaltar que o professor, sozinho, não transforma a sala de aula.

3 PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

O estudo das pesquisas já realizadas é importante para a elaboração de um trabalho científico, pois a análise das mais recentes produções científicas disponíveis sobre o assunto possibilita maior embasamento teórico e metodológico para o desenvolvimento da pesquisa. Para o pesquisador, é a oportunidade para se atualizar quanto às mais recentes discussões relacionadas ao campo de conhecimento investigado, e auxilia na definição, de forma mais clara, do seu problema de pesquisa dentro do tema escolhido. Além disso,

as buscas de textos de literatura são necessárias para apoiar decisões do estudo, instigar dúvidas, verificar a posição de autores sobre uma questão, atualizar conhecimentos, reorientar o enunciado de um problema, ou ainda, encontrar novas metodologias que enriqueçam o projeto de pesquisa. Para reconhecer a unidade e a diversidade interpretativa existente no eixo temático em que se insere o problema em estudo, para ampliar, ramificar a análise interpretativa, bem como para compor as abstrações e sínteses que qualquer pesquisa requer colaborando para a coerência nas argumentações do pesquisador (ECHER, 2001, p. 7).

Diante dos desafios para o desenvolvimento do ensino de Ciências nos anos iniciais, buscamos fazer um estudo bibliográfico com o objetivo de identificar trabalhos que discutem as especificidades desse ensino e qual(is) dimensão (ões) da prática pedagógica em Ciências foram privilegiadas.

Para tanto, propomo-nos a realizar uma busca em periódicos nacionais, que publiquem artigos da área de ensino de Ciências, estejam disponíveis gratuitamente on-line e qualificados pela CAPES, no quadriênio 2013-2016, com QUALIS A na área de ensino.

No quadro 1, apresentamos a lista de periódicos consultados para a nossa pesquisa.

Quadro 1 – Lista de periódicos consultados

ISSN	REVISTA	QUALIS - CAPES
1982-5153	Alexandria - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia	A2
1806-5104	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A2
1518-8795	Investigações em Ensino de Ciências	A2
1806-9126	Revista Brasileira de Ensino de Física	A1
1516-7313	Ciência e Educação	A1
1983-2117	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A2

Fonte: elaborado pela autora.

Como critério de inclusão dos artigos, foi delimitado o período de 10 anos (2008 - 2017). Identificamos os trabalhos voltados para o ensino de Ciências nos anos iniciais por meio de pesquisa on-line nas páginas de cada revista. Elegemos os descritores “ensino de Ciências” e

“anos iniciais” ou “séries iniciais” para refinar a busca em cada volume de cada revista no período indicado.

Após a identificação dos artigos, foi feita a leitura completa deles, e os dados foram compilados em um quadro de análise, contendo as referências do artigo, o problema de pesquisa, o referencial teórico ou quadro conceitual, os procedimentos metodológicos e os instrumentos de levantamento de dados, algumas conclusões, sugestões de leitura e prováveis citações.

A construção deste quadro foi importante para esquematizar as informações essenciais dos artigos, para termos uma visão geral dos problemas tratados e das metodologias de pesquisa utilizadas.

Quadro 2 - Análise para artigo

QUADRO DE ANÁLISE PARA ARTIGO						
NOME DA REVISTA						
Referências do artigo	Problema de Pesquisa	Referencial Teórico /quadro conceitual	Procedimento Metodológico / instrumentos de obtenção de dados	Algumas conclusões	Sugestões de Leitura	Prováveis citações
Título						
Autor (es)						
Revista						
Ano, vol., n°						

Fonte: Elaborado pela Prof.^a Dr.^a Maria Helena da Silva Carneiro.

No decorrer da leitura dos artigos, fomos organizando-os de acordo com suas características comuns em sete categorias: Formação de professores, Processos de ensino-aprendizagem, Leitura e interações discursivas, Levantamento bibliográfico, Análise de material curricular, Estudo de conhecimentos prévios e Estudos de concepções de professores.

3.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Os artigos que abordam como tema principal aspectos relacionados à formação inicial e/ou continuada de professores para os anos iniciais do EF foram agrupados na categoria Formação de Professores. São artigos sobre contribuições, obstáculos e efeitos da formação na prática do ensino de Ciências para os anos iniciais.

As limitações na formação inicial e continuada de professores vêm sendo apontadas em diversos estudos como uma das causas para os problemas no ensino de Ciências nos anos iniciais. Portanto, é compreensível termos encontrado oito estudos voltados para este tema em

nossa pesquisa. São abordagens diversas; porém, todas importantes para tentarmos entender alguns dos fatores que obstaculizam o ensino-aprendizagem de Ciências.

Quadro 3 – Lista de artigos da categoria Formação de professores

AUTORES	ARTIGO	PERIÓDICO EVENTO	Ano, vol., nº
RODRIGUES, C. R.; COELHO, S.M.; AQUINO, A. S.	Ensino de Física nas séries iniciais: um estudo de caso sobre formação docente	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2009, 26, 3
BELUSCI, H. T.; BAROLLI, E.	Impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências	RBPEC	2013, 13, 1
AZEVEDO, N. M; ABIB, M. L. V. S	Pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em Ciências	Investigações em Ensino de Ciências	2013, 18, 1
LEBOEUF, H.A.; BATISTA, I. L.	O uso do “v” de Gowin na formação docente em Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental	Investigações em Ensino de Ciências	2013, 18, 3
FLORES, J. F.; DA ROCHA FILHO, J.B.; SAMUEL, L. R. S.	Ensino de Ciências nos Anos Iniciais e a Formação Continuada de Professores em Ambientes Virtuais Colaborativos	Revista Alexandria	2015, 8, 1
AUGUSTO, T. G. S.; AMARAL, I. A.	A formação de professoras para o ensino de Ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora	Ciência & Educação	2015, 21, 2
BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P.	Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica	Revista Ensaio	2016, 18, 1
PEREIRA, G. R.; PAULA, L. M.; PAULA, L. M.; COUTINHO-SILVA, R.	Formação continuada de professores dos anos iniciais da Educação Básica: impacto do programa formativo de um Museu de ciência a partir do viés crítico-reflexivo	Revista Ensaio	2017, v. 19, e 2470

Fonte: elaborado pela autora.

Rodrigues, Coelho e Aquino (2009) desenvolveram pesquisa qualitativa, com perspectiva etnográfica durante um curso de extensão, em um contexto de oficinas pedagógicas. As atividades foram elaboradas pelo grupo de pesquisa a partir das necessidades e interesses do grupo de professores participantes. Esse estudo tinha como principal objetivo “investigar o perfil epistemológico de futuros professores” (RODRIGUES; COELHO; AQUINO, 2009, p. 575) dos anos iniciais. Os resultados mostraram que os professores participantes da pesquisa apresentaram *conhecimentos elementares em física*, o que se tornou um obstáculo para a aprendizagem de novos conceitos e explicação dos fenômenos estudados. Apesar das dificuldades apresentadas pelos professores, a pesquisa demonstrou que a metodologia adotada instigou, nos participantes, a *capacidade reflexiva* e a *consciência investigativa*, permitindo aprimoramento dos conhecimentos científicos e metodológicos referentes ao ensino de Ciências.

Leboeuf e Batista (2013) realizaram um estudo com futuros professores, alunos de um curso de Pedagogia. A pesquisa partiu da aplicação de uma sequência didática potencialmente

significativa acerca de óptica da visão em uma disciplina de metodologia de ensino de Ciências para professores em formação para os anos iniciais. Utilizando-se do “V” de Gowin, a pesquisa teve o objetivo de possibilitar ao futuro professor colocar-se no lugar do aprendiz, vivenciando o processo de aprendizagem significativa de maneira crítica e conhecendo novas metodologias de ensino. Para os autores, as dificuldades no uso do diagrama “V”⁵ advêm da complexidade do próprio instrumento e da “falta de hábito dos alunos em sistematizar registros de atividades” (LEBOEUF; BATISTA, 2013, p. 700), mas isso não deve ser um obstáculo para o uso do referido instrumento. Para os autores, esse processo ajuda o futuro docente a entender que, para uma aprendizagem significativa, não bastam metodologias inovadoras e materiais potencialmente significativos: é necessário que o aluno queira e esteja disposto a aprender, pois, sendo a aprendizagem significativa necessariamente ativa, “é o aprendiz quem decide em que tipo de processo de aprendizagem irá se engajar (significativa ou mecânica) e qual nível de esforço empregará na construção de novos significados” (LEBOEUF; BATISTA, 2013, p. 700).

As pesquisadoras Azevedo e Abib (2013) criaram situações de aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades para o ensino de Ciências. A proposta visava a desenvolver a aprendizagem de Ciências por meio de atividades investigativas, a fim de desenvolver situações colaborativas a partir de problemas de ensino apresentados pelas professoras participantes, buscando soluções mediante ações planejadas, desenvolvidas e refletidas. As atividades eram testadas pelas professoras antes de serem aplicadas em suas salas de aula, de forma a aprender os conteúdos e adquirir segurança. Os resultados demonstram que essas ações possibilitam não apenas aprendizagem de conteúdo, também a reorganização da prática do professor. Para as autoras, ao escolher os conteúdos, definir objetivos e ações de forma clara, sabendo onde se quer chegar, o professor organiza melhor a sua prática e pode influenciar positivamente no sucesso do seu aluno.

Flores, Da Rocha Filho e Samuel (2015) trazem, em sua pesquisa, a análise das contribuições de uma disciplina de metodologia de ensino de Ciências de um curso de Pedagogia, na modalidade a distância, para professores já atuantes⁶ nos anos iniciais. Os professores participantes foram motivados a refletir, a partir das trocas de experiências relatadas no fórum de discussão, sobre sua prática pedagógica e ampliar seus conhecimentos sobre

⁵ O Diagrama V, também conhecido como V heurístico, V epistemológico ou V de Gowin, foi criado na década de setenta por D. Bob Gowin e utilizado inicialmente para ajudar seus alunos de pós-graduação na leitura e interpretação de artigos científicos. Esta estratégia parte do pressuposto de que o conhecimento é construído, e não descoberto e, portanto, tem uma estrutura (LEBOEUF; BATISTA, 2013, p. 701).

⁶ Curso oferecido a professores que já lecionavam nos anos iniciais, porém, ainda não possuíam graduação em Pedagogia.

Ciências Naturais e o seu ensino. A proposta do curso era que os *alunos-professores* pudessem realizar, com seus próprios alunos, a mesma atividade que haviam executado presencialmente no curso de formação, e compartilhar a experiência no fórum de discussão. Essa troca de experiência teve como objetivo ajudar os professores participantes a desenvolverem a atitude investigativa com relação a sua prática pedagógica, e levá-los a refletir sobre sua docência e sobre seus conceitos de natureza e ensino de Ciências. Segundo os autores, as atividades desenvolvidas no curso geraram a possibilidade de ressignificação da própria prática pedagógica, pois os *alunos-professores*, ao identificarem que seus alunos não estavam aprendendo significativamente, passaram a buscar mudanças na sua forma de ensinar Ciências. Além disso, possibilitam a ampliação dos conhecimentos de Ciências e de suas metodologias de ensino.

Pereira *et al.* (2017) buscaram avaliar os resultados de um curso de formação continuada em ambientes de educação não formal para professores dos anos iniciais realizado em um museu de Ciência. O curso foi desenvolvido a partir das necessidades pedagógicas apresentadas pelos docentes, de maneira que fossem respeitadas as necessidades individuais dos participantes envolvidos, sua cultura, anseios e realidade social. Foram desenvolvidas atividades práticas, debates, leituras e discussão de artigos científicos, exploração de livros e vídeos e, após um semestre, no final do curso, os pesquisadores buscaram informações sobre o que mudou na prática pedagógica no ensino de Ciências dos docentes participantes. Os resultados evidenciados pelos autores demonstram que os professores compreenderam a importância, as possibilidades e as potencialidades das Ciências para os anos iniciais, além de terem demonstrado mudanças em suas práticas, como a inserção de novas metodologias, interdisciplinaridade, planejamento e organização da disciplina de Ciências.

Briccia e Carvalho (2016) analisaram a formação continuada, a prática pedagógica e as reflexões de um grupo de professores dos anos iniciais em um projeto de inovação, a fim de observar quais fatores foram fundamentais para a inserção desses professores na Educação científica. Também investigaram as competências docentes envolvidas nos momentos de planejamento, condução e avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Para que os docentes se envolvessem com o ensino de Ciências, o curso trabalhou com os profissionais como aprendizes para que, assim, pudessem se envolver tanto com as metodologias, quanto com os conteúdos de Ciências. Buscaram, também, compreender as relações que ocorrem entre os cursos de formação continuada e a inserção efetiva dos novos conhecimentos na prática de sala de aula. O estudo demonstrou que os professores, ao participarem de atividades como aprendizes, têm oportunidade de refletir e trocar experiências, possibilitando sua inserção em

práticas relacionadas ao ensino de Ciências nos anos iniciais. As autoras concluíram que a articulação de diversas competências é necessária, do planejamento docente às relações sociais estabelecidas nos ambientes de ensino. O estudo ainda evidenciou que, para ensinar, Ciências é necessário que o professor possua conhecimentos conceituais e metodológicos da área.

Belusci e Barolli (2013) investigaram como alunos de um curso de Pedagogia se relacionavam com os conhecimentos abordados na disciplina Fundamentos de Ensino de Ciências. A pesquisa buscou contribuir para as áreas de ensino de Ciências, ao tentar revelar impasses vivenciados no processo de formação inicial do professor dos anos iniciais, além de tentar compreender como os futuros professores estabelecem uma relação de rejeição e insegurança nesta área de conhecimento, que pode marcar sua prática pedagógica futuramente. O estudo mostrou que, por falta de conhecimento nas áreas específicas – Física, Química, Biologia - os futuros professores sentiram-se inseguros e criaram estratégias de defesa que, ao invés de contribuir para a aprendizagem dos conteúdos, levou-os a se exporem minimamente, pois não se sentiam aptos a alcançarem os conhecimentos propostos na disciplina. Apesar dos obstáculos apresentados, para os autores, a metodologia da pesquisa permitiu que os participantes percebessem a importância do aluno como centro do processo e no ensino de Ciências baseado em experiências concretas, em que teoria e prática sejam desenvolvidas em conjunto.

Para investigar como professoras dos anos iniciais reagem aos elementos do currículo da disciplina Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente do curso de Pedagogia, Augusto e Amaral (2015) buscaram, em sua pesquisa, caracterizar quais concepções e práticas pedagógicas para o ensino de Ciências são declaradas por estas professoras antes, durante e depois de cursarem determinada disciplina. O curso foi oferecido a professoras que já lecionavam; porém, ainda não possuíam graduação em Pedagogia. Os autores concluíram que as professoras demonstraram compreender as ideias-chave da disciplina, além de promoverem algumas mudanças em suas práticas docentes. Contudo, a pouca carga horária do curso e a falta de conhecimentos prévios de conteúdos específicos de Ciências foram fatores citados pelos autores como determinantes que impossibilitaram uma assimilação maior das ideias enfocadas na disciplina.

Os estudos dessa categoria demonstram a importância de o professor vivenciar práticas de ensino estando no papel do aluno. Estas vivências ajudam a diminuir do déficit de conteúdo, o desenvolvimento de novas metodologias, além de diminuir a insegurança que muitos professores afirmam sentir ao ensinar conteúdos que não dominam plenamente. O trabalho colaborativo e investigativo são outros pontos destacados nesse tipo de proposta.

Outro fator considerado nos trabalhos é como os cursos de formação são planejados. As pesquisas destacam a importância de os participantes terem seus interesses e necessidades levados em conta. Cursos desconectados da realidade e que não consideram as necessidades de aprendizagens de seus participantes dificilmente irão provocar mudanças significativas em suas práticas, ou mesmo em seu conhecimento de conteúdo.

O conhecimento de conteúdo e de metodologias, a disposição em ensinar e as concepções sobre a importância de ensinar são fatores diretamente ligados à prática pedagógica do professor, e todo esse universo tem relação direta com a formação dos professores, seja na Educação Básica, no ensino superior ou em formação continuada.

3.2 PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Na categoria processos de ensino-aprendizagem, destacamos artigos que analisam resultados da aplicação de atividades para o ensino de Ciências. São análises que dão mais ênfase às aprendizagens dos alunos que às práticas dos professores.

Quadro 4 – Lista de artigos da categoria Processos de ensino-aprendizagem

AUTORES	ARTIGO	PERIÓDICO	Ano, vol., nº
SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P.	Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos do ensino fundamental em aulas de Ciências	RBPEC	2010, 10, 2
VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R.	Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática	Investigações em Ensino de Ciências	2013, 18, 3
FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F.	O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos Tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos	Investigações em Ensino de Ciências	2013, 18, 1
CAPELLE, V.; MUNFORD, D.	Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	REVISTA ALEXANDRIA	2015, 8, 2
SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P.	Ensino de Ciências por Investigação: Oportunidades de Interação Social e sua Importância para a Construção da Autonomia Moral	REVISTA ALEXANDRIA	2017, 10, 1

Fonte: elaborado pela autora.

As pesquisas em ensino de Ciências têm sido, muitas vezes, voltadas para a proposição de atividades que podem beneficiar tanto o professor, ao lhe mostrar novas metodologias de ensino, quanto o aluno, que poderá ter acesso a aulas e materiais potencialmente significativos. Em nosso levantamento, encontramos cinco trabalhos que são resultados de observações de

aulas em que o pesquisador ou um grupo de pesquisa desenvolveu as atividades a serem aplicadas pelos professores.

O trabalho de Sasseron e Carvalho (2010) analisa a produção escrita e de imagens de alunos do quarto ano do EF, após a aplicação de uma sequência didática sobre a *relação de presas e predadores*, buscando indicadores da alfabetização científica⁷. As produções foram feitas após a sequência de aulas. Essas aulas englobaram exposição de conceitos, leitura de textos, atividades investigativas⁸ e trabalho coletivo. A professora teve o papel de incentivar as discussões por meio de questionamentos, estimulando os alunos a apresentarem suas observações e ideias. Para as autoras, incentivar os alunos a se expressarem oralmente é importante para que o professor perceba se o processo de alfabetização científica está se desenvolvendo. Elas destacam a importância da utilização de formas diversas de registro das aprendizagens com crianças dos anos iniciais, pois, algumas vezes, estas não conseguem expressar tudo o que aprenderam com a escrita. Além disso, analisar em conjunto a produção escrita e desenhada contribui para a complementação das ideias expressas oralmente pelos alunos, demonstrando os significados que ainda não conseguem explicitar no texto escrito.

Capelle e Munford (2015) pesquisaram, a partir da aplicação de uma sequência didática, cujo tema era comportamento animal, a importância do desenho no processo de aprendizagem de crianças na fase da alfabetização. Para as autoras, o desenho, assim como a fala, a leitura e a escrita, é elemento essencial para o ensino de Ciências. Apoiando-se em Ainsworth, as autoras trazem cinco justificativas para o uso do desenho no ensino de Ciências: desenhar melhora o engajamento; desenhar para aprender a construir representações científicas; desenhar para construir raciocínios científicos; desenhar como método de aprendizagem; desenhar para comunicar (CAPELLE; MUNFORD, 2015, p. 129-130). A construção coletiva dos conceitos foi feita a partir de aulas investigativas e pela prática argumentativa. A professora trabalhava com os desenhos, atribuindo-lhes grande importância, dispensando tempo e atenção para a escuta dos comentários das crianças sobre cada uma das suas produções. Além disso, discutia as diferenças entre os desenhos e textos das crianças e o que havia sido exposto nas aulas. Segundo as autoras, foi possível observar a aprendizagem de Ciências nas produções das

⁷O termo “alfabetização científica”, aqui empregado por Sasseron e Carvalho, é entendido como o objetivo de preparar os estudantes para a vida em sociedade, visando à atuação cidadã, crítica e responsável (CAPELLE; MUNFORD, 2015, p. 125). Para o nosso trabalho, a preferência foi para o termo *letramento científico*, por ser o utilizado na BNCC.

⁸Atividades Investigativas, na qual os estudantes, manipulando materiais e ferramentas, realizam atividades, propõem caminhos e procedimentos para a investigação, observam dados e utilizam-se das linguagens para comunicar suas hipóteses e sínteses aos outros.

crianças, o que consideram ser o resultado da construção coletiva, dialógica e inter-relacionada de desenhos, textos escritos e discussões, que favoreceram oportunidades de aprendizagem.

A pesquisa de Viecheneski e Carletto (2013) trouxe resultados da aplicação de uma sequência didática com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a alunos em processo de alfabetização da língua materna, cujo objetivo foi proporcionar a iniciação ao letramento científico. Para os autores, as orientações epistemológicas do enfoque CTS podem contribuir para o letramento científico e com o processo de aquisição da leitura e da escrita, quando articulado ao processo de alfabetização da língua materna, pois colaboram para que as atividades de leitura e escrita sejam contextualizadas e significativas para os alunos. As autoras chamam atenção para o papel do professor ao mediar os conhecimentos científicos às crianças, respeitando seu nível de desenvolvimento e proporcionando desafios na construção gradual do conhecimento científico, desde os primeiros anos de escolaridade.

O estudo de Fabri e Silveira (2013) teve o objetivo de proporcionar *alfabetização científica e tecnológica* a alunos dos anos iniciais a partir da aplicação de atividades com enfoque CTS. De acordo com as autoras, aplicar, para crianças já alfabetizadas, atividades contextualizadas e interdisciplinares, que tragam assuntos que fazem parte da realidade do aluno, podem promover maior compreensão dos conteúdos estudados e oferecer oportunidades de participar, de forma crítica, do meio em que vive. Os resultados da pesquisa demonstram como atividades com enfoque CTS podem contribuir para processo de alfabetização científica de crianças dos anos iniciais, além de possibilitar atividades contextualizadas e interdisciplinares. As autoras destacam que os alunos foram capazes de tecer reflexões sobre as questões sociais e tecnológicas levantadas, e enfatizam a importância de criar espaços onde essas reflexões possam continuar presentes no ambiente escolar.

As autoras Sedano e Carvalho (2017) investigaram a construção da autonomia moral dos alunos por meio da aplicação de uma atividade problematizadora e investigativa em grupo. Para elas, a troca de ideias, nessas situações, permite que o aluno vivencie a interação, participação e construção de diferentes atitudes. Destacam que o trabalho em grupo permite que os alunos expressem diferentes atitudes, construindo sua autonomia moral, em que o indivíduo decide sobre suas atitudes, ao invés de seguir sem questionar as regras ou conceitos impostos. Os resultados observados demonstram que as atitudes de interação, descentração e cooperação prevaleceram; porém, atitudes de conflito, discordância e confronto também estiveram presentes. Esse estudo destaca que as atitudes não são estáticas, elas vão se manifestando, ora em conflito, ora em participação e cooperação.

Observamos que as atividades apresentadas nesses artigos buscam contextualizar os conteúdos à realidade dos alunos, onde o professor assume o papel de mediador na resolução dos problemas, estimulando os alunos a perguntar, refletir, formular hipóteses e tomar decisões. São, também, atividades que ajudam a desenvolver o letramento científico, conforme prega a BNCC para o ensino de Ciências no EF. Destacamos, ainda, os artigos que trazem a temática CTS, linha de pesquisa que vem sendo desenvolvida há mais de uma década na área de ensino de Ciências, e que conta com o apoio de vários pesquisadores que defendem a importância de temas socio-científicos e, conseqüentemente, o letramento científico.

Propor atividades para professores dos anos iniciais ensinarem Ciências é um caminho para que esses professores conheçam novas metodologias para ensinar Ciências. Porém, para que cause alguma mudança na sua prática cotidiana, é necessário que ele mude seu modo de pensar o ensino de Ciências. Para que isto ocorra, acreditamos que os pesquisadores precisam incluir os professores no desenvolvimento das atividades, buscando entender o contexto em que esse professor está inserido, suas concepções sobre ensinar Ciências, seu conhecimento de conteúdo, além de sua disposição em ensinar Ciências. Sem esse envolvimento do professor, a *aula inovadora* não passará de uma atividade mecânica, em que o professor segue um roteiro a ser observado e que dificilmente será incorporada à sua prática diária.

3.3 INTERAÇÕES DISCURSIVAS

A categoria Interações discursivas traz artigos que analisaram, no desenvolvimento das atividades de sala de aula, as interações professor-aluno e aluno-aluno e a construção de argumentos pelos alunos nas aulas de Ciências.

A sala de aula é um ambiente repleto de interações, que podem ou não ajudar na aprendizagem. Podem ser interações relacionadas a materiais curriculares, a envolvimento com conteúdos, a interações verbais entre alunos e entre alunos e professores. Os trabalhos incluídos nesta categoria trazem análises de como interações discursivas são importantes no processo de construção de significados pelos alunos, além de mostrarem o quanto a mediação do professor é fundamental no desenvolvimento dessas interações.

Quadro 5 – Lista de artigos da categoria Leitura e interações discursivas

AUTORES	ARTIGO	PERIÓDICO	Ano, vol., nº
GIRALDELLI, C. G. C. M.; ALMEIDA, M. J. P. M.	Leitura coletiva de um texto de literatura infantil no Ensino Fundamental: algumas mediações pensando o ensino das Ciências	Revista Ensaio	2008, 10, 1
COLOMBO JUNIOR, P. D.; LOURENÇO, A. B.; SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P.	Ensino de Física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma “atividade de conhecimento físico”	Investigações em Ensino de Ciências	2012, 17, 2
ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M.	Discursos que circulam na correção de um questionário: sentidos e significados	Revista Ensaio	2012, 14, 3
SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P.	A construção de argumentos em aulas de Ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas	Ciência & Educação	2014, 20, 2
MUNFORD, D.; SOUTO, K. C. N.; COUTINHO, F. A.	A etnografia de sala de aula e estudos na educação em Ciências: contribuições e desafios para investigações sobre o ensino e a aprendizagem na Educação Básica	Investigações em Ensino de Ciências	2014, 19, 2
FRANCO, L. G. S.; MUNFORD, D.	Aprendendo a usar evidências nos anos iniciais do Ensino Fundamental ao longo do tempo: um estudo da construção discursiva de formas de responder questões em aulas de Ciências	RBPEC	2017, 17, 1
FRANCO, L. G. S.; MUNFORD, D.	Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas investigativas de Ciências	Investigações em Ensino de Ciências	2017, 22, 3
MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P.	Investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos	Ciência & Educação	2017, 23, 4

Fonte: elaborado pela autora.

Nesta linha encontra-se o trabalho de GiraldeLLi e Almeida (2008), que tinha como objetivo analisar “o funcionamento de um texto de literatura infanto-juvenil, como mediador, no ensino de Ciências Naturais” (GIRALDELLI; ALMEIDA, 2008, p. 1). A leitura desse texto foi proposta com a intenção de incentivar a curiosidade dos alunos e contribuir para a construção e reconstrução de concepções sobre Ciências, a partir da leitura coletiva de um texto narrativo. O livro trazia a história de uma família de minhocas e suas relações com a natureza. Não foi priorizado nenhum conteúdo específico de Ciências presente no texto, mas as relações ambientais como um todo. Para as análises, foram consideradas as interpretações das crianças, o próprio texto e as relações estabelecidas entre os participantes - alunos, pesquisadora-professora e professora. Os resultados demonstram que as mediações possibilitaram a compreensão de conhecimentos científicos, evidenciada pela análise da fala das crianças e por

textos por eles produzidos ao término da atividade. Para as autoras, usar textos literários para ensinar conteúdos específicos é uma maneira de trabalhar o ensino da língua materna de forma contextualizada e possibilitar ao aluno conhecer e interpretar a própria realidade. Porém, elas enfatizam que desenvolver este tipo de atividade não é tarefa fácil para o professor.

A partir de uma atividade experimental, Colombo Júnior *et al.* (2012) buscaram identificar e discutir como alunos dos anos iniciais constroem argumentos para a resolução de um problema de conhecimento físico e a importância da comunicação entre professor-aluno e aluno-aluno para a resolução desse problema. Os autores procuraram observar as declarações elaboradas pelos alunos durante as discussões para a construção de explicações coletivas dos fenômenos observados. O trabalho destaca o papel do professor em mediar o processo investigativo, propondo novas situações, mas sem interferir na resolução do problema. Os autores concluem que *atividades de conhecimento físico* estimulam os alunos a buscar explicações e descobertas, e a relacionar os conhecimentos científicos ao seu cotidiano. Além disso, as discussões durante o processo de investigação ajudam a desenvolver a capacidade de argumentação nos alunos.

A pesquisa de Almeida e Giordan (2012) analisou as interações e os discursos entre professora e alunos durante a correção de um questionário no ensino de Ciências. Mesmo tendo uma tendência de disciplinar o discurso das crianças por sua rigidez, os autores observaram que os alunos tendem a se rebelar contra regras rígidas, trazendo, em seus discursos, suas histórias de vida, suas preferências e seus sentidos, elaborando e reelaborando as perguntas e respondendo de maneira diferente do esperado. Para os autores, em tempos de currículos que incentivam atividades investigativas, o uso de questionário é, ainda, uma das propostas interventivas mais utilizadas pelos professores, seja em sala de aula, seja como forma de fixar os conteúdos em atividades de casa. Os resultados da pesquisa demonstram que o questionário permite conhecer as perspectivas dos alunos pela resposta construída por cada um, e contribui para novos entendimentos dos conceitos estudados. Além disso, pode ser usado como instrumento para pensar, ao movimentar o pensamento de quem responde e estabelecer relações entre os conhecimentos cotidianos e aqueles expressos nos textos. Porém, os autores ressaltam que a forma como o professor intervém nas discussões determinará como serão as interações discursivas e se o questionário será um instrumento de pensar ou apenas de replicar informações.

A partir das interações discursivas presentes em sala de aula, Sasseron e Carvalho (2014) analisaram como o professor media as discussões dos alunos e as transforma em elementos de um argumento em aulas de Ciências. Neste trabalho, argumentação é entendida “como todo e

qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em sala, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados” (SASSERON; CARVALHO, 2014, p. 3). As autoras constataram que a professora desenvolve o trabalho por meio de perguntas elaboradas a partir dos dados empíricos disponíveis, levando à construção de hipóteses pelos alunos e ao estabelecimento de evidências que serão usadas na investigação e apoiam a construção do argumento. Os resultados demonstram que os argumentos surgem a partir de perguntas feitas pela professora. Estes questionamentos vão envolvendo os alunos na discussão e possibilitam sua participação nas interações verbais ocorridas em aula. A construção do argumento parte da análise de diversas situações que fornecem evidências de que o processo utilizado pela professora é um processo de investigação sobre dados empíricos.

O trabalho de Munford, Souto e Coutinho (2014) teve como objetivo “contribuir para com um diálogo acerca do potencial de se adotar uma perspectiva etnográfica para investigar o ensino e a aprendizagem de Ciências em salas de aula” (MUNFORD; SOUTO; COUTINHO, 2014, p. 263). Também buscou analisar, de forma exploratória, interações discursivas verbais de uma classe de alfabetização, com o objetivo de mostrar como alunos e professores constroem novas possibilidades de ensino-aprendizagem de Ciências em seu cotidiano. Segundo os autores, as interações presentes no espaço de sala de aula permitem explorar os diversos contextos que podem influenciar o processo de ensino-aprendizagem em Ciências. A perspectiva etnográfica no ensino de Ciências, para os autores, vai contra a perspectiva de déficit, que busca apontar limitações ou propor soluções. As pesquisas com essa perspectiva oferecem oportunidades de construção de novas formas de conceber o que é saber Ciências na escola, além de trazer mais informações para os debates deste campo de estudo. Este trabalho corrobora com a necessidade de buscarmos entender o cotidiano do professor dos anos iniciais e de como ele ensina Ciências.

O artigo de Franco e Munford (2017a) investigou como alunos do terceiro ano de EF constroem discursivamente práticas de uso de evidências em aulas de Ciências sobre adaptação biológica. A pesquisa desenvolveu-se na perspectiva da etnografia educacional, com o uso de ferramentas da *Análise Microetnográfica e Etnografia Interacional*. Segundo os autores, “esses referenciais oferecem elementos que nos permitem valorizar aspectos contextuais das interações” (FRANCO; MUNFORD, 2017a, p. 663). Durante as observações, os pesquisadores buscaram identificar palavras/expressões enfatizadas pelos participantes durante as interações, relacionadas à construção da prática de uso de evidências e as mudanças que estas palavras/expressões sofreram ao longo da pesquisa. As palavras/expressões identificadas e que,

segundo os autores, *pareciam ter relações com o uso de evidências, foram saber, achar que, ter certeza, olhar, ver e observar*. De acordo com os autores, as transformações observadas no uso de recursos discursivos estão relacionadas ao contexto de um grupo específico em aulas de Ciências, e são resultado de uma série de vivências desses indivíduos. Foi observado um movimento entre opiniões pessoais e uso de evidências na construção de respostas.

Já em Franco e Munford (2017b), os autores analisam “a construção discursiva de práticas de uso de evidências durante argumentação em aulas de Ciências” (FRANCO; MUNFORD, 2017b, p. 103). As ferramentas de análise foram a *Análise Microetnográfica do Discurso* e a *Teoria da Argumentação*. O conceito de argumentação aqui empregado está relacionado à Teoria Pragma-dialética que a define como

uma atividade verbal, social, racional com o objetivo de convencer uma crítica razoável da aceitabilidade de um ponto de vista, por colocar à frente uma constelação de uma ou mais proposições para justificar este ponto de vista (VAN EEMEREN *et al.*, 2002, *apud* FRANCO; MUNFORD, 2017b, p. 106).

As aulas foram planejadas de forma a desenvolver atividades investigativas, ou seja, que permitam que o aluno reflita, discuta e explique seu trabalho aos colegas de classe, e não apenas observação ou manipulação de dados. O conceito desenvolvido com os alunos durante as aulas foi adaptação biológica, e as atividades foram conduzidas pela professora da classe em parceria com membros do grupo de pesquisa. Os resultados demonstram que as questões colocadas por professores, alunos e pesquisadores, durante a condução das atividades, foram importantes no sentido de gerar conflitos que levaram os participantes a construir respostas usando evidências. Os autores destacaram a importância do professor em ajudar o aluno a entender a diferença entre opinião pessoal e evidências, e sugerem que a educação em Ciências aprofunde questões relacionadas ao uso de evidências para compreender como as crianças desenvolvem uma percepção mais subjetiva dos dados trabalhados em sala de aula. Outro ponto destacado é a importância de desenvolver estudos voltados para análise de *como* as crianças aprendem, e não *se* as crianças aprendem.

A pesquisa de Moraes e Carvalho (2017) mostrou como crianças recém-chegadas ao Ensino Fundamental conseguem participar de discussões sobre conteúdos científicos com os colegas e com o professor. O objetivo foi analisar as possibilidades de envolvimento e entendimento de crianças pequenas com os processos de investigação científica e compreensão de fenômenos. Para ter acesso ao que as crianças pensam, os pesquisadores ouviram suas ideias e observações e as explicações dos desenhos produzidos. Segundo as autoras, os desenhos das crianças são importantes nesse faixa etária, pois estes alunos ainda não conseguem se expressar

por meio do texto escrito. As análises demonstraram que os desenhos foram feitos com base na memória visual e na imaginação dos alunos, provenientes de diferentes situações de aprendizagem, expressando suas experiências e os novos conhecimentos. Além disso, ao falar das suas observações, as crianças emitem hipóteses, dúvidas e elaboram desenhos detalhados, demonstrando que estão pensando sobre questões científicas e estabelecendo relações com conceitos científicos.

As atividades desenvolvidas nos trabalhos incluídos nesta categoria propõem a resolução de problemas por meio de investigação, trabalho coletivo e exposição de ideias. O professor tem como papel mediar a construção do conhecimento e o desenvolvimento da autonomia de seu aluno. As análises dos artigos estudados nos mostram o quanto a mediação do professor é importante para ajudar o aluno a aprimorar sua capacidade de argumentar, no momento em que o professor lança desafios, faz perguntas e observações.

Também nesta categoria percebemos a tendência dos pesquisadores em oferecer atividades prontas para os professores aplicarem em sua sala de aula, muitas vezes sem a participação do professor na elaboração e sem considerar suas experiências e concepções. Se o aluno tem maiores chances de aprender significativamente quando possui conhecimentos prévios e interesse pelo assunto, deveríamos considerar o mesmo para o professor. Se pretendemos, com essas intervenções, melhorar o ensino de Ciências, precisamos incluir o professor não apenas na execução da atividade, mas em todo o processo.

3.4 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Na categoria Levantamento bibliográfico, incluímos artigos que partem de literatura especializada para aprofundar a compreensão de um tema ou desenvolver um ensaio crítico sobre o ensino-aprendizagem de Ciências nos anos iniciais.

Quadro 6 – Lista de artigos da categoria Levantamento bibliográfico

AUTORES	ARTIGO	PERIÓDICO	Ano, vol., nº
COQUIDÉ, M.	Um olhar sobre a experimentação na escola primária francesa	Revista Ensaio	2008, 10, 1
FERNANDES, R. C. A; MEGID NETO, J.	Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização	Investigações em Ensino de Ciências	2012, 17, 3
PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J.	Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de Ciências nos anos iniciais	Investigações em Ensino de Ciências	2015, 19, 2

Fonte: elaborado pela autora.

A pesquisa de Fernandes e Megid Neto (2012) é o resultado de uma revisão de literatura em teses e dissertações, com o objetivo de conhecer as características e tendências das práticas pedagógicas escolares propostas e implementadas no ensino de Ciências nos anos iniciais. Por prática pedagógica, os autores entendem ser

as ações escolares educativas que acontecem em sala de aula ou no espaço escolar mais amplo ou seu entorno e que envolvem, no mínimo, um ou mais professores e seus alunos, além de muitas vezes gestores educacionais e a comunidade escolar como um todo (FERNANDES; MEGID NETO, 2012, p. 647).

Os resultados da pesquisa demonstram que, nas últimas décadas, o construtivismo foi o movimento predominante na pesquisa em ensino de Ciências. No que se refere à prática de sala de aula, a pesquisa demonstrou que há um distanciamento entre o que é idealizado e o que é realizado, pois “continua reinando, de forma quase absoluta, um modelo ‘modernizado’ do ensino tradicional, que incorpora superficialmente os principais traços das concepções inovadoras de outros modelos de ensino” (FERNANDES; MEGID NETO, 2012, p. 646). Os autores identificaram que, na maioria das pesquisas, o professor fica apenas com a tarefa de aplicar as atividades, que normalmente são propostas, elaboradas e monitoradas pelos pesquisadores-autores da dissertação ou tese, que tomam todas as decisões. Nas pesquisas analisadas não há relatos de dificuldades em aplicar propostas pedagógicas inovadoras por parte dos professores, porém, as dificuldades em provocar mudanças nas relações de ensino-aprendizagem tem se mostrado difícil tarefa.

O levantamento feito por Fernandes e Megid Neto (2012) não encontrou nenhum trabalho que pudesse ser classificado no modelo tradicional, mas os autores questionam se o resultado seria o mesmo, caso fossem baseados em observação livre da prática pedagógica, pois o pesquisador, ao propor atividades, tende a desenvolver propostas inovadoras e impor ao professor suas ideias, mas nem sempre essas práticas refletem a realidade da sala de aula.

Pizarro e Lopes Junior (2015) fizeram um levantamento bibliográfico em 40 periódicos que atendem ao ensino de Ciências para identificar trabalhos nacionais e internacionais que discutissem práticas de ensino de Ciências que promovam o desenvolvimento de habilidades nos alunos, e que oferecessem indicadores do processo de letramento científico. Os resultados da pesquisa revelaram uma grande diversidade de práticas para o ensino de Ciências, que buscam uma formação autônoma, crítica e social dos alunos. Os autores observaram que os temas abordados nos artigos apontam para uma preocupação sobre o aprimoramento do ensino de Ciências e sobre como os alunos se relacionam com esta área de conhecimento ao longo dos anos escolares. Os trabalhos demonstram, ainda, a preocupação das pesquisas em desenvolver

propostas que valorizem a investigação no ensino de Ciências, que possibilitem uma formação autônoma, crítica e social dos alunos. Para isto, o professor precisa abrir espaço para que o aluno participe de forma ativa das aulas, expondo suas dúvidas, concepções, trazendo novos elementos para a aula, aprendendo tanto com o professor quanto com os colegas.

O artigo de Coquidé (2008) discute as competências profissionais exigidas para a aplicação de experiências em sala de aula de Ciências a partir da análise de pesquisas que problematizam essa temática e de textos institucionais. Apesar de não se tratar de um artigo de revisão no sentido estrito, das categorias elaboradas, esta foi a que mais se aproximou do que a autora coloca. Segunda a autora, as percepções de professores presentes nesses trabalhos, assim como os textos institucionais, demonstram valorizar atividades experimentais no ensino de Ciências, porém, as investigações evidenciaram o descontentamento que os professores sentem em aplicar essas atividades e as dificuldades em propor alternativas as suas práticas de sala de aula.

3.5 ANÁLISE DE MATERIAL CURRICULAR

Os artigos em que a pesquisa estava voltada para a análise de materiais tradicionais ou inovadores para o ensino de Ciências nos anos iniciais foram incluídos na categoria Análise de material curricular.

Historicamente, os livros didáticos têm sido o principal material usado para auxiliar o professor em sua sala de aula. Porém, há uma infinidade de materiais possíveis de serem usados para o desenvolvimento de aulas criativas, inovadoras e estimulantes. Em nosso levantamento, encontramos dois artigos que analisam livros didáticos e um que analisa a elaboração e o resultado da aplicação de uma história em quadrinhos como recurso didático para o ensino de Ciências.

Quadro 7 – Lista de artigos da categoria Análise de material curricular

AUTORES	ARTIGO	PERIÓDICO	Ano, vol., nº
KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. L.	Histórias em quadrinhos como recurso Didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental	Ciência & Educação	2014, 20, 1
MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S.	Química no ensino de Ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos	Ciência & Educação	2014, 20, 1
DOS SANTOS, M. E. T. et al.	A Saúde enquanto Tema Transversal em Livros Didáticos de Ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Revista Alexandria	2015, 8, 1

Fonte: elaborado pela autora.

Kawamoto e Campos (2014) desenvolveram uma história em quadrinhos intitulada *Corpo Humano* como alternativa de recurso didático para o ensino de Ciências. O material foi avaliado por alunos do quinto ano e pela professora responsável pela classe, por meio de questionários. Partindo do pressuposto de que a aprendizagem depende principalmente das necessidades e interesses dos alunos, as autoras acreditam que ensinar conteúdos científicos por meio de materiais diferenciados e criativos poderá possibilitar ao aluno aprender o conteúdo de forma significativa e desenvolver a capacidade criativa, ao relacionar o real e a fantasia. Também é a oportunidade de o professor ensinar Ciências em conjunto com a língua portuguesa, trabalhando gêneros textuais, pontuação, interpretação de texto e ortografia. Os resultados da pesquisa demonstram que o uso da história em quadrinhos mostrou-se válido, pois estimulou o interesse dos alunos pela leitura e pelo conhecimento científico, além de ser um recurso auxiliar para o ensino de Ciências.

Para investigar a presença do ensino de Química nos anos iniciais, Mori e Curvelo (2014) partiram de investigações anteriores para construir um referencial sobre o tema e analisaram coleções de livros didáticos de Ciências para os anos iniciais, a fim de evidenciar como estas coleções têm relegado os conhecimentos Químicos. Os resultados demonstram que os conhecimentos Químicos estão presentes de forma fragmentada nos livros didáticos, e que os professores pouco reconhecem a relevância do seu ensino. Para os autores, a Química deve ser apresentada como uma Ciência que está presente no cotidiano do aluno; porém, os livros didáticos de Ciências têm contribuído de forma pouco significativa para esta percepção do conhecimento químico.

Outro artigo que trouxe uma análise de conteúdos presentes em livros didáticos foi o de Dos Santos *et al.* (2015). Esse estudo verificou a presença de conteúdos relacionados à saúde enquanto tema transversal em livros didáticos de Ciências. É importante salientar que os temas transversais não são parte de um conteúdo específico, eles devem atuar como um eixo unificador dos diversos conteúdos disciplinares e ser trabalhados de forma interdisciplinar e contextualizada.

Os Temas Transversais compreendem relações entre alunos, professores e diferentes membros da comunidade escolar, são nas relações interpessoais que o aluno é desafiado a se colocar no lugar do outro, compreender seu ponto de vista e suas motivações ao interpretar suas ações (DOS SANTOS *et al.*, 2015, p. 54).

O livro didático é amplamente adotado pelos professores no planejamento de suas aulas, sendo, muitas vezes, a única fonte de informação para o ensino dos conteúdos. Porém, tanto o trabalho de Mori e Curvelo (2014) quanto de Dos Santos *et al.* (2015) evidenciam a necessidade

de outros recursos e diferentes fontes de pesquisa para complementar os conteúdos apresentados nos livros didáticos.

Os materiais curriculares são suporte para mediar e facilitar a relação professor-aluno no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, é importante que o professor use diversos materiais em seu planejamento e na sala de aula, que sejam voltados para os interesses e necessidades dos alunos.

3.6 ESTUDO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Os artigos que compõem a categoria Estudo de conhecimentos prévios são trabalhos que analisam os conhecimentos cotidianos dos alunos, relacionados a conhecimentos científicos e suas implicações para o ensino de Ciências.

Identificar os conhecimentos prévios não é tarefa fácil. Não basta conversar com os alunos para compreender o que eles sabem sobre o assunto. Para identificar os saberes que os alunos possuem, é importante que o professor proponha situações-problema, desafios que os obriguem a mobilizar o conhecimento que possuem para resolver tais desafios.

Quadro 8 – lista de artigos da categoria Estudo de conhecimentos prévios

AUTORES	ARTIGO	PERIÓDICO	Ano, vol., nº
FORTINI, A.; AGUIAR JÚNIOR, O. G.	Água na vida cotidiana e nas aulas de Ciências: análise de interações discursivas e estratégias didáticas de uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Investigações em Ensino de Ciências	2011, 16, 3
CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R.	O perfil de conhecimento sobre seres vivos pelos estudantes da COOPEC: uma ferramenta para planejar um ensino de Ciências	Revista Ensaio	2012, 14, 3
GARRIDO, L. dos S.; MEIRELLES, R. M. S. de.	Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire	Ciência & Educação	2014, 20, 3
SCHWARZ, M. L.; HERRMANN, T. M.; TORRI, M. C.; GOLDBERG, L.	“Chuva, como te queremos!”: representações sociais da água através dos desenhos de crianças pertencentes a uma região rural semiárida do México	Ciência & Educação	2016, 22, 3

Fonte: elaborado pela autora.

O trabalho de Fortini e Aguiar Júnior (2011) examinou como uma professora dos anos iniciais estabelece vínculos entre os conhecimentos prévios dos alunos e os eventos presentes no desenvolvimento de uma sequência didática sobre o tema água, para possibilitar aos alunos

uma reelaboração do conhecimento. A análise baseou-se na perspectiva sócio-histórica de Bakhtin para discutir “como são construídos e desenvolvidos os significados mediados pela linguagem e outros meios de comunicação” (FORTINI; AGUIAR JÚNIOR, 2011, p. 531). Para os autores, a escuta atenta, por parte da professora, das palavras e ideias dos alunos sobre o tema estudado, permitiu fazer um levantamento dos conhecimentos prévios, demonstrando que a participação das crianças é essencial para o planejamento e desenvolvimento das atividades. Essa escuta tem uma intencionalidade e, por isso, a professora provoca explicações sobre os conceitos e eventos, evitando dar respostas prontas. Ao retomar as ideias iniciais, usou exemplos e objetos do cotidiano, além de atividades experimentais como mediadores para a construção e reconstrução dos conceitos.

Ao planejar suas aulas, o professor usa uma série de ferramentas, buscando formas de alcançar os objetivos propostos. Neste sentido, o trabalho de Castro e Bejarano (2012) propõe o uso dos conhecimentos prévios dos alunos sobre seres vivos como ferramenta para o planejamento do ensino de Ciências. A pesquisa teve como objetivo levantar os conhecimentos prévios de alunos dos anos iniciais e descrever o contexto de ensino de Ciências na sala de aula das turmas observadas. Para discutir os pontos de vista e dúvidas acerca dos conteúdos espontâneos e científicos apresentados pelos alunos, foi oferecido aos professores desses alunos um curso de formação. Segundo os autores, ao entender o ponto de vista e as dúvidas dos alunos, o professor terá condições de planejar e desenvolver melhor as atividades que atendam as demandas dos alunos. Os professores participantes da pesquisa relataram ter dificuldades em valorizar alguns conteúdos sobre os quais os alunos demonstraram interesse e curiosidade, por falta de conhecimento e por não encontrarem as respostas nos livros didáticos, que satisfaçam as necessidades desses alunos. A distância entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conhecimentos escolares, evidenciada na pesquisa, demonstra como é importante o professor incluir, em seu planejamento, esses conhecimentos, experimentos e atividades capazes de ressignificar e auxiliar o desenvolvimento dos conceitos das crianças.

Garrido e Meirelles (2014) buscaram apresentar a percepção de meio ambiente de alunos dos anos iniciais, com referência na Educação Ambiental Crítica. A ideia de percepção nesse estudo é aquela influenciada pelos sentidos e pelas cognições, e construídas a partir de experiências dentro de um contexto histórico e social. As informações foram obtidas a partir de desenhos, entrevistas e gravuras. Os resultados mostraram que alunos dos anos iniciais apresentam concepções naturalistas de meio ambiente, isto é, o meio ambiente é sinônimo de natureza, separada dos contextos social, político e cultural em que o ser humano está inserido. Apesar dessa visão naturalista, os alunos demonstraram percepções mais críticas quanto aos

problemas ambientais presentes em seu cotidiano, quando confrontados com imagens que permitiram associações com problemas ambientais diversos. Ao usar técnicas diversas, a pesquisa trouxe resultados sobre a compreensão que os alunos possuem da realidade, a partir de uma análise multidimensional, conferindo maior validade às informações coletadas.

Partindo do enunciado *Desenhe tudo que lhe vem em mente quando falamos em água*, Schwarz *et al.* (2016) verificaram quais são as representações sociais sobre a água apresentadas por crianças residentes no campo. Além da produção de desenhos, os pesquisadores dialogaram com os alunos e professores sobre o tema. A análise das obras foi feita delimitando seus contextos, para identificar qual foi a mensagem que a criança quis comunicar quando pensou na palavra água. Para as autoras, o desenho infantil é uma ferramenta importante para analisar as percepções das crianças sobre o mundo, e constitui um meio eficaz para avaliar o que a criança já sabe ou aprendeu; porém, não consegue explicar verbalmente ou pela escrita. Além de analisar o desenho, as autoras enfatizam a importância de considerar a explicação que as crianças fornecem sobre os seus desenhos. Ao analisar as representações sociais das crianças, as autoras puderam identificar as particularidades da região onde essas crianças vivem, os elementos do ambiente, a importância da vida comunitária, além de alguns valores e o forte sentimento de pertencimento e apego ao lugar em que vivem. Esse conhecimento pode ajudar no desenvolvimento de atividades educacionais interventivas adaptadas para estes estudantes.

Os trabalhos incluídos nesta categoria apontam para a importância de planejar aulas que partam dos conhecimentos prévios dos alunos e que considerem o contexto em que estão inseridos. Porém, como existem conteúdos mínimos a serem cumpridos, o professor precisa articular os conhecimentos e interesses dos alunos aos conteúdos escolares. Além disso, nem sempre todos os alunos terão conhecimentos prévios sobre um assunto e, nesse caso, a intervenção do professor será a de apresentar ideias mais gerais para que o processo de investigação se estabeleça.

Em seu planejamento, o professor deve estar comprometido em desenvolver ações que estimulem a participação do aluno e valorizem os seus saberes no processo de ensino-aprendizagem, além de ser coerente nas suas ações em sala de aula e na escolha das atividades pedagógicas.

3.7 ESTUDO DE CONCEPÇÕES DE PROFESSORES

Incluímos, na categoria Estudos de concepções de professores, artigos que trouxeram pesquisas cujo objetivo foi analisar concepções de professores dos anos iniciais, formados ou

em formação, sobre conhecimentos científicos, letramento científico, importância do ensino de Ciências, materiais curriculares, além de fatores limitantes para a prática do ensino de Ciências nos anos iniciais.

Assim como o contexto do aluno e seus conhecimentos prévios influenciam diretamente o processo de ensino-aprendizagem, a conduta do professor em sala de aula também tem papel determinante. Os aspectos da formação do professor, valores, experiências prévias, condições contextuais, conhecimento de conteúdo e concepções sobre Ciências e sobre o ensino de Ciências são aspectos que influenciam em sua prática pedagógica e, conseqüentemente, na forma como o aluno vai aprender.

Quadro 9 – Lista de artigos da categoria Estudos de concepções de professores

AUTORES	ARTIGO	PERIÓDICO	Ano, vol., nº
FERNANDEZ, P. M.; SILVA, D. O. e	Descrição das noções conceituais sobre os grupos alimentares por professores de 1ª a 4ª série: a necessidade de atualização dos conceitos	Ciência & Educação	2008, 14, 3
RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S.	O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Investigações em Ensino de Ciências	2008, 13, 3
LANGHI, R.; NARDI, R.	Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Revista Ensaio	2010, 12, 2
NIGRO, R. G.; AZEVEDO, M. N.	Ensino de Ciências no Fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica	Ciência & Educação	2011, 17, 3
SILVA, M. D.; GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.	Práticas pedagógicas em Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental com estudantes cegos	RBPEC	2015, 15, 3
PIZARRO, M. V.; BARROS, R. C. S. N.; LOPES JUNIOR, J.	Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de Expectativas de Aprendizagem para Ciências	RBPEC	2016, 16, 2

Fonte: elaborado pela autora.

A escola não é apenas o local onde aprendemos conteúdos curriculares: nela, construímos valores morais, sociais, culturais e científicos. Nesta perspectiva, Fernandez e Silva (2008) fizeram um estudo sobre os conhecimentos conceituais de grupos alimentares com professores dos anos iniciais, além de caracterizar as principais fontes de consulta que esses professores utilizam no planejamento de atividades sobre nutrição humana. Para os autores, a forma como o professor entende a nutrição humana é importante, pois a escola é um agente de

promoção de hábitos alimentares saudáveis, e o professor sendo participante desse processo pode influenciar positiva ou negativamente nas escolhas alimentares de seus alunos. Os livros didáticos de Ciências foram apontados pela pesquisa como a principal fonte de informação para o ensino da nutrição humana, mas manuais técnicos de alimentação e profissionais de saúde também foram citados. Como os livros didáticos tendem a ser usados como o principal material de consulta, e que ainda “reforça equívocos, estereótipos e mitificações com respeito às concepções de Ciências” (FERNANDEZ; SILVA, 2008, p. 459), as autoras reforçam a importância de a escola buscar profissionais de saúde para contribuir no ensino de nutrição, além de professores atualizados que tenham condições de promover ações de saúde e educação que envolvam toda a comunidade escolar.

Atualmente, as propostas curriculares têm dado maior ênfase ao ensino investigativo, sendo as atividades experimentais uma das diversas formas de ajudar o aluno a desenvolver sua capacidade investigativa. Para Ramos e Rosa (2008), são diversos os fatores que dificultam o professor a trabalhar com experimentação em suas aulas. Procurando analisar quais são esses fatores, os autores buscaram, nas declarações dos professores e nos livros didáticos usados por esses profissionais, as razões de realizarem tão poucas atividades experimentais no cotidiano das suas aulas de Ciências. Os resultados apontam para a falta de apoio da instituição, a falta de orientação pedagógica, a ausência de planejamento coletivo, o pouco preparo em cursos de formação inicial e continuada como os principais fatores mencionados pelos professores para não utilizarem a experimentação de forma sistemática em suas aulas. Os professores participantes assumem que seus alunos aprendem mais com atividades experimentais; porém, não oferecem essas atividades aos seus alunos regularmente. O estudo aponta, como um caminho para contornar esse quadro de escassez de experimentação nos anos iniciais, a oferta de um planejamento coletivo na escola, que possibilite a troca de ideias entre professores, coordenadores e especialistas, que promova o conhecimento científico e apresente opções de materiais curriculares mais acessíveis para o desenvolvimento da experimentação.

Para oferecer formação para os professores, é importante entender antecipadamente suas necessidades. O trabalho de Langhi e Nardi (2010) fez o levantamento das concepções alternativas de um grupo de docentes para responder se os cursos de formação os habilitam a abordar, em sua prática, os conteúdos essenciais de Astronomia. Os resultados apontaram para a necessidade de melhoria na qualificação docente em relação a saberes disciplinares e metodológicos específicos para o ensino de Astronomia, pois mesmo nos conteúdos essenciais os professores têm demonstrado muitos erros conceituais. Segundo os autores, há muitos conteúdos de Ciências que os professores não compreendem perfeitamente e acabam

desenvolvendo suas aulas baseadas em suas concepções prévias ou apenas repetindo o que está no livro. Dessa forma, podem reforçar concepções equivocadas dos alunos, transformando esse conhecimento prévio em um obstáculo para a aprendizagem significativa.

O trabalho de Nigro e Azevedo (2011) buscou verificar qual a importância que um grupo de professores dos anos iniciais atribui ao ensino de Ciências, comparado ao ensino de outras disciplinas; que objetivos atribuem ao ensino de Ciências; e o quanto se sentem preparados para ensinar Ciências. Os resultados demonstraram que os professores priorizam o ensino de leitura e escrita em detrimento de conteúdos, como os de Ciências. Esses professores atribuem, ao ensino de Ciências, objetivos relacionados principalmente à educação ambiental e ao ensino-aprendizagem de conceitos. Os professores participantes da pesquisa sentem-se seguros quanto às suas práticas, mas indicaram a necessidade de formação específica em Ciências para superarem suas defasagens quanto ao domínio conceitual desta disciplina.

A partir do relato de professores, Silva, Gonçalves e Marques (2015) buscaram entender como ocorre o ensino de Ciências para alunos com cegueira nos anos iniciais, buscando mapear as compreensões e ações relacionadas às práticas pedagógicas dos professores participantes. Os resultados demonstram que os professores participantes, em sua maioria, acreditam na ideia de compensação biológica, isto é, a aluno cego desenvolveria melhor a audição e o tato devido à cegueira. Para os autores, essa ideia pode induzir os professores a planejar atividades que valorizem o tato e a audição, principalmente no que se refere à adaptação de materiais curriculares. Outro aspecto destacado foi a importância da interação entre o aluno cego, o professor e os alunos videntes, de modo a fortalecer as aprendizagens e valorizar as diferenças. Por fim, os participantes destacaram a importância da colaboração entre diferentes profissionais, principalmente entre o professor e o professor especialista em Educação Especial. Essa interação, para os autores, pode ajudar o professor titular da turma a desenvolver novas formas de ensinar Ciências para alunos cegos como, por exemplo, auxiliar na produção de materiais adaptados.

Pizarro, Barros e Lopes Junior (2016) buscaram conhecer as percepções de professores sobre seus conhecimentos em alfabetização científica, os aspectos relevantes da sua formação para trabalhar os conteúdos de Ciências nos anos iniciais, quais atividades acreditam estimular o letramento científico, e de que forma avaliam as aprendizagens dos alunos. Os resultados, obtidos a partir da aplicação de um questionário, demonstram que os professores possuem conhecimentos sobre alfabetização científica de acordo com a definição acadêmica. Porém, esses professores admitem que o pouco conhecimento de conteúdo dificulta o desenvolvimento de atividades satisfatórias para o ensino de Ciências, e que necessitam de formação continuada.

Para os autores, é importante oferecer, aos professores, um espaço onde seus conhecimentos são valorizados, e avançar para o desenvolvimento de novas concepções sobre ensino, aprendizagem e avaliação em Ciências.

Uma ação de formação docente para os professores dos anos iniciais precisa, portanto, levar em consideração não apenas o que se acredita que eles não sabem, mas especialmente o que eles têm feito de relevante e que pode ser aprimorado para contribuir com a alfabetização científica dos alunos nos anos iniciais de escolaridade (PIZARRO; BARROS; LOPES JUNIOR, 2016, p. 434).

Os autores destacam o papel do estado em oferecer formação para os professores em áreas específicas, para que eles tenham condições de planejar aulas com atividades de ensino que atendam a currículos que são apoiados em expectativas de aprendizagem.

As concepções sobre um assunto, assim como a falta de conhecimento do conteúdo específico, podem determinar como o professor irá abordar um campo do conhecimento em sala de aula. Mesmo que não possua conhecimento aprofundado, o professor precisa de uma base para possibilitar aulas estimulantes aos seus alunos, que incentive a criatividade, a observação e o questionamento, e que o ajude a ampliar seus conhecimentos prévios e favoreça uma postura crítica sobre o mundo.

3.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA

A busca e análise por artigos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais mostrou que grande parte das pesquisas são voltadas para as interações que ocorrem dentro da sala de aula, seguida de pesquisas sobre formação de professores.

Os trabalhos voltados para a formação de professores são, em sua maioria, pesquisas que visam, em primeiro lugar, a ajudar o professor, atuante em sala de aula ou em formação, a perceber como se aprende Ciências Naturais por meio de vivências de situações de aprendizagem e desenvolvimento de metodologias de ensino. É importante que, além de vivenciar práticas de aprendizagem, o professor perceba a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais e passe a incluir esse conteúdo em sua prática pedagógica com metodologias de ensino que priorizem as necessidades de seus alunos.

Nesse sentido, os trabalhos desenvolvidos por Rodrigues, Coelho e Aquino (2009) e Leboeuf e Batista (2013) demonstraram que o professor ou futuro professor, ao vivenciar situações reais do processo de aprendizagem de Ciências, percebe que o ensino deve ser centrado no aluno. Ao estar na posição de aluno, o professor pode repensar a sua prática e identificar a necessidade de desenvolver metodologias de ensino para atender as necessidades

dos alunos. Essas atividades podem ajudar o professor a compreender que, em um grupo de alunos, há diversos olhares sobre um mesmo tema, e que sua função mediadora pode proporcionar as relações desses olhares com as teorias e práticas, possibilitando a construção e reconstrução de conhecimentos.

Muito se fala sobre as dificuldades dos professores dos anos iniciais em ensinar Ciências e como os cursos de Pedagogia não suprem os déficits de conteúdo que esses professores apresentam. Partindo do princípio de que a maioria desses professores teve contato com as Ciências Naturais apenas na Educação Básica, este pode ser um dos motivos pelos quais alguns estudos constataram que, mesmo quando motivados em ensinar Ciências, muitos professores demonstram insegurança por não dominarem o conteúdo.

As pesquisas apontam a falta de conhecimento de conteúdo dos professores; porém, deixam claro que este não é o único fator para as dificuldades no ensino de Ciências. Para o desenvolvimento de propostas de ensino que possibilitem a aprendizagem significativa, faz-se necessário um conjunto de fatores que englobam conhecimento de conteúdo, desenvolvimento de metodologias e planejamento baseando na pesquisa. O professor precisa buscar o que o aluno já sabe, mas antes de tudo, ele precisa fazer uma avaliação do seu próprio conhecimento, pois as suas experiências e capacidades são fatores determinantes na sua prática de sala de aula e, conseqüentemente, influenciam na aprendizagem de seus alunos. Nesse sentido, o professor precisa buscar aprimorar seus conhecimentos de conteúdo e metodológicos, por meio de formação continuada que atenda a suas necessidades. Essas formações precisam ser planejadas para atender as necessidades do seu público; do contrário, dificilmente provocará mudanças significativas na prática e nas concepções dos professores.

Os trabalhos de Azevedo e Abib (2013) e de Flores, Da Rocha Filho e Samuel (2015) defendem que a prática pedagógica do professor deve ser um trabalho de pesquisa constante, a ser realizado pelo próprio professor, com o objetivo de melhorar sua docência. Para isso, não basta conhecer o conteúdo e as metodologias, ele precisa investigar o seu contexto de trabalho, conhecer seus alunos para reorganizar sua prática de forma que atenda o ambiente dinâmico que é a sala de aula.

A concepção dos professores de que o ensino da língua materna e da matemática é o mais importante para os anos iniciais dificilmente será mudada, mas as pesquisas desenvolvidas sobre esse nível de escolaridade podem ajudá-los a repensar o ensino dos outros conteúdos. As pesquisas analisadas demonstraram que as atividades desenvolvidas no ensino de Ciências, como sequências didáticas, leitura de textos científicos, questionários, atividades investigativas permitem, além do letramento científico, orientar os alunos a organizar o texto escrito, corrigir

ortografia, ampliar vocabulário, praticar a interpretação de texto, solucionar problemas, desenvolver hipóteses e produzir imagens, possibilitando um trabalho multidisciplinar.

Aliar o letramento científico ao processo de letramento da língua materna ajuda no desenvolvimento de atividades contextualizadas. Ao trazer a realidade do aluno para a sala de aula e buscar saber quais são os seus conhecimentos prévios, o professor possibilita que esse aluno compreenda os problemas que o cercam e busque soluções, exercendo de forma ativa seu papel de cidadão.

Independente das atividades desenvolvidas em sala de aula, a forma de condução dessas atividades pelo professor e as interações que ocorrem nesse processo são fatores determinantes para a aprendizagem dos alunos. Em seu papel de mediar, o professor pode ajudar o aluno a desenvolver a capacidade de questionar, argumentar, propor soluções, dando espaço para que ele se expresse.

Alunos dos anos iniciais podem demonstrar alguma dificuldade em se expressar por meio da escrita. Nesse sentido, pesquisas vêm analisando a importância do desenho, como forma do aluno expressar o que aprendeu nas aulas de Ciências. Podem ser usados para auxiliar as crianças em fase de alfabetização a se expressar e a expor os significados construídos sobre um determinado assunto, complementando aquilo que ainda não conseguem expor de forma escrita. Porém, é importante considerar todo o contexto, avaliando escrita, desenho e os discursos das crianças, para não incorrerem em erros de interpretação. Além disso, o desenho não deve ser usado isoladamente, mas articulado com outras ferramentas e práticas.

Ao analisar os artigos selecionados, percebemos que os trabalhos que descrevem situações de sala de aula, seja sobre propostas de ensino diferenciadas, interações professor-aluno e aluno-aluno ou práticas pedagógicas são, em sua maioria, observações de atividades propostas pelos pesquisadores, conduzidas pelos professores e realizadas pelos alunos. Concordamos com Fernandes e Megid Neto (2012) que, em suas análises, demonstram que a relação verticalizada da universidade para o professor e deste para o aluno ainda não foi superada. Segundo os autores,

na maioria das pesquisas analisadas uma postura verticalizada na relação pesquisador-professor, o que acaba por refletir sobre a postura do professor em relação aos alunos. Busca-se, muitas vezes, em nível de propósito, um compartilhamento de ideias e uma relação dialógica, porém, no âmbito daquilo que é praticado, é o pesquisador acadêmico (autor da dissertação ou tese) quem toma as decisões. Aos professores, na maioria das pesquisas, coube aplicar as atividades, muitas vezes monitoradas pelo pesquisador com câmeras de vídeo. Aos alunos restou desenvolver as atividades, muito embora tivessem participação intensa nos processos de resolução de problemas, discussão de resultados, debates, mostrando-nos que, apesar dos contratemplos e falta de autonomia, os alunos estão sempre abertos a metodologias que buscam fugir do modelo tradicional de ensino (FERNANDES; MEGID NETO, 2012, p. 657-658).

O pesquisador, ao procurar comprovar determinados pressupostos, acaba por determinar o desenvolvimento de todo o processo sem, muitas vezes, considerar as reais necessidades do professor. Fernandes e Megid Neto (2012) e Pizarro, Barros e Lopes Junior (2016) destacam a necessidade de pesquisas em ensino de Ciências que envolvam os professores desde a sua construção, considerando suas experiências e dos alunos. Pesquisadores interessados em inovações pedagógicas devem estabelecer

uma parceria colaborativa com a escola, não apenas na fase de execução e implementação do projeto, mas sobretudo na fase de planejamento e elaboração das ações e atividades, estimulando os professores a tomar sua prática pedagógica e sua realidade escolar como objetos permanentes de investigação, tendo em vista a melhoria da qualidade da educação escolar (FERNANDES; MEGID NETO, 2012, p. 658).

Para desenvolver práticas de ensino que sejam significativas para o professor, a realidade cotidiana das salas de aula precisa ser conhecida. Diante de um quadro de pesquisas onde essa realidade é pouco considerada, acreditamos na necessidade de mais estudos que busquem compreender o funcionamento de uma sala de aula sistematicamente, ou seja, pesquisas que analisem a prática pedagógica, que busquem entender como o ensino de Ciências está inserido nas atividades cotidianas do professor, sem a interferência de propostas externas. Conhecer essa realidade pode ajudar os pesquisadores a entenderem as razões pelas quais os professores resistem em implementar práticas que atendam aos objetivos de aprendizagem para o ensino de Ciências nos anos iniciais.

4 METODOLOGIA

Com o objetivo de analisar a inserção do ensino de Ciências na prática pedagógica de professores que atuam nos anos iniciais, recorreremos à pesquisa de natureza qualitativa, aqui considerada como aquele estudo que se desenvolve em uma situação natural, rico em dados descritivos de situações e acontecimentos, com um plano aberto e flexível e que focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Por ter o ambiente natural como fonte de dados, na pesquisa qualitativa, o investigador é o instrumento principal na obtenção e análise de dados. As anotações feitas quando as situações ocorrem são essenciais para análises mais fidedignas. Os dados são obtidos em forma de palavras, descrições e imagens, e o pesquisador os analisa, buscando explicar seu significado. A análise é feita de forma mais indutiva, construindo as abstrações à medida em que os dados são coletados. Além disso, o investigador se interessa pela visão que o sujeito da pesquisa tem de si mesmo e do mundo que o cerca, o que os autores denominam de *perspectivas participantes* (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Nessa mesma direção, Bortoni-Ricardo (2008) complementa as definições acima, destacando que a pesquisa qualitativa tem como objetivo desvelar os processos cotidianos dos ambientes pesquisados, que tendem a se tornar invisíveis devido à rotina dos participantes. Os atores “têm dificuldades em perceber os padrões estruturais sobre os quais essas rotinas se assentam ou têm dificuldade em identificar os significados dessas rotinas” (BORTONI-RICARDO, 2008, p. 49). Para a autora, o trabalho etnográfico tem papel determinante nesse processo.

Ressaltamos que esta pesquisa foi realizada na perspectiva etnográfica que, conforme André (2005, 2015), entre outros aspectos, caracteriza-se por lançar mão de técnicas etnográficas, a exemplo da observação participante, em que, segundo a autora, sempre há um grau de participação do pesquisador no campo empírico, nesse caso, a sala de aula.

Para alcançarmos os objetivos pretendidos nesta pesquisa, apoiamo-nos nos seguintes procedimentos metodológicos: (a) observação, registro e análises de aulas e (b) entrevistas com as professoras. Acreditamos que esses procedimentos favoreceram a elucidação da análise e compreensão da prática do ensino de Ciências nos anos iniciais.

A partir dos procedimentos adotados, objetivamos analisar as práticas pedagógicas no ensino de Ciências Naturais de duas professoras dos anos iniciais. Ao delimitar o quantitativo de dois professores, consideramos o tempo para a realização da pesquisa e a necessidade de

aprofundamento da análise dos dados, por se tratar de uma pesquisa do tipo etnográfico e por buscarmos conhecer mais profundamente a complexidade do objeto de pesquisa.

A pesquisadora esteve presente em duas unidades escolares, em turmas do quarto ano do EF, sendo uma durante o quarto bimestre letivo do ano de 2018 e a outra durante o primeiro bimestre letivo do ano de 2019. As observações e anotações foram feitas no momento em que ocorriam as atividades em sala de aula.

4.1 PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Antes de entrar em contato com as escolas, solicitamos previamente, junto à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), autorização para a realização da pesquisa. De posse das autorizações, entramos em contato com a Escola Azul⁹ no dia 20 de setembro de 2018; e com a Escola Cinza¹⁰, no dia 24 de setembro de 2018. Foi apresentado, para a diretora e a coordenadora pedagógica, o projeto de pesquisa, como o trabalho seria desenvolvido e quem seriam os participantes diretos da pesquisa. A indicação das professoras foi feita pela escola, baseada nas características do projeto e no perfil das professoras. Tivemos uma conversa individual com as professoras indicadas para explicar, em linhas gerais, o projeto e os detalhes de como seriam feitas as observações e a entrevista.

Consideramos importante enfatizar para as professoras que iríamos observar todo o cotidiano da sua prática e que estaríamos presentes em todas as atividades desenvolvidas com os alunos, independente do componente curricular que estivesse sendo desenvolvido.

Começamos as observações no quarto bimestre do ano letivo de 2018; porém, devido à incompatibilidade de horários, não foi possível terminar as observações com o professor da Escola Azul. Por isso, tivemos que retornar à escola no primeiro bimestre de 2019. Como o professor anterior não lecionava mais na escola, foi indicada a professora Kisco¹¹, com quem recomeçamos as observações.

As professoras foram convidadas a participar da pesquisa e aceitaram o convite espontaneamente, concordando com todas as etapas previstas para a obtenção dos dados. Elas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice A) para a participação nesta pesquisa.

⁹ O nome da escola é fictício.

¹⁰ O nome da escola é fictício.

¹¹ Nome fictício.

A entrada nas salas de aula ocorreu de forma natural. Inicialmente, a professora apresentou a pesquisadora aos alunos, momento em que ela explicou que iria ficar um período acompanhando as aulas para conhecer como a professora trabalhava. Ainda, enfatizou a importância da participação deles no desenvolvimento da pesquisa. Entregou-lhes um convite e uma autorização para que seus pais/responsáveis assinassem (apêndice B).

Após as apresentações, a pesquisadora sentou-se no fundo da sala para acompanhar as atividades desenvolvidas. Nos primeiros dias, a presença da pesquisadora gerou muita curiosidade, mas rapidamente passou a fazer parte do grupo. O relacionamento da pesquisadora com as professoras e alunos foi bastante amistoso e descontraído, gerando laços afetivos ao longo da convivência.

4.1.1 Observação e registro de aulas

A observação é fundamental para o processo de pesquisa qualitativa do tipo etnográfico, estando presente em todas as etapas, da formulação do problema à análise de dados. Porém, sua importância fica mais evidenciada durante a obtenção de dados em campo. Sua maior vantagem está em vislumbrar os fatos diretamente onde acontecem, reduzindo, assim, a subjetividade presente em todo processo de investigação social.

No planejamento das observações, o pesquisador deve escolher, previamente, o foco de análise, delimitando o objeto de estudo, elaborando um plano de análise e objetivos prévios, para realizar uma observação controlada. As autoras Lüdke e André (1986, p. 25) descrevem que, para que a observação seja válida e fidedigna de investigação científica, precisa ser controlada e sistemática, necessitando, para isso, que o observador execute um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa.

A observação ocorre em um contexto real entre pessoas que agem, comunicam-se e interagem. Por isso, é importante estar ciente que nossa inserção nas salas de aula sempre influenciará sua dinâmica, mesmo que minimamente. Apesar das possíveis influências geradas pela presença do observador, a pesquisa em campo é essencial, pois seria muito difícil compreender a dinâmica do processo sem estar envolvido e participando de forma direta.

Para esta pesquisa, acompanhamos as aulas de duas professoras atuantes no quarto ano do EF da SEEDF. Por meio da observação, acompanhamos a primeira professora do final de setembro ao final de novembro do ano de 2018; e a segunda professora, de março ao final abril de 2019. Não foi planejada nenhuma intervenção por parte da pesquisadora nas aulas. Porém, a partir do momento que os alunos se sentiram à vontade com a pesquisadora, passaram a agir

como se ela fosse uma professora *auxiliar*, que eles sempre buscavam para tirar dúvidas ou ajudá-los na execução de alguma atividade.

As duas professoras trabalhavam com planejamento semanal e com horários pré-estabelecidos para as aulas de Ciências. Contudo, observar apenas essas aulas não seria suficiente para entender como o ensino de Ciências estava inserido na prática pedagógica dessas professoras. Assim foi estabelecida, junto à orientadora do projeto, a observação de todas as aulas e a participação em todas atividades da turma no período delimitado, independente do componente curricular que estivesse sendo desenvolvido nas atividades. Essas observações proporcionaram contato direto e constante com as professoras e os alunos, além de uma melhor compreensão do objeto de estudo.

Para registrar essas observações, utilizamos um diário de campo. Esse diário de campo é um instrumento escrito aberto, onde registramos as observações quando elas ocorreram. Ele se constitui no “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 150). Notas de campo detalhadas, precisas e extensivas podem determinar o resultado da pesquisa. Elas estiveram presentes tanto nos momentos de observação quanto nos de reflexão, pois, além de registrar nossas impressões imediatas dos acontecimentos, atividades e conversas, registramos ideias, reflexões, questionamentos e padrões observados.

Além da observação de aulas, tivemos acesso aos materiais curriculares utilizados, avaliações, atividades diárias dos alunos, plano de ensino anual e caderno de planejamento das professoras para tentarmos entender como o ensino ali registrado estava relacionado ao que foi observado nas aulas e aos discursos das professoras.

4.1.2 Entrevista

A entrevista é um instrumento de obtenção de dados não documentais muito utilizada em pesquisas qualitativas. É usada para recolher dados descritivos na fala do entrevistado, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma noção sobre como os sujeitos significam os aspectos pesquisados. É uma forma de interação social, com um diálogo assimétrico, onde uma das partes busca informações e a outra se apresenta como fonte de informação. Para as pesquisadoras Ludke e André (1986, p. 34), “a entrevista permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas [...] a entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado”.

Dentre as vantagens citadas por Gil (2010), destacamos as grandes possibilidades de respostas obtidas por meio das entrevistas, a maior flexibilidade na adaptação das perguntas a praticamente qualquer tipo de pessoas, e a possibilidade de captar as expressões corporais do entrevistado, a tonalidade de voz e ênfase nas respostas. O autor também destaca algumas desvantagens, como a falta de motivação do entrevistado, o fornecimento de respostas falsas, influência exercida pelo entrevistador sobre o entrevistado, e a influência das opiniões pessoais do entrevistador em relação às respostas do entrevistado. Porém, devido à grande flexibilidade da entrevista, muitas dessas dificuldades podem ser contornadas.

Neste trabalho, adotamos um estilo de entrevista mais aberto, com questões semiestruturadas que foram sendo complementadas conforme necessidade, a partir de um roteiro inicial (apêndice C). Esse modelo de entrevista dá ao pesquisador a oportunidade de esclarecer as respostas sobre o objeto investigado com a inclusão de novas perguntas, e permite que o investigado responda de forma mais flexível e espontânea. Criamos oportunidades para situações de narrativas, a fim de verificar “como os próprios sujeitos estruturam o tópico em questão” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 135).

Ao final do período de observação das aulas, marcamos a entrevista conforme disponibilidade das professoras, de acordo com a conveniência de cada uma, para que se sentissem à vontade e pudessem se expressar livremente. A entrevista foi importante para entendermos a visão que o professor tem da sua prática, e podermos relacionar com o que foi observado. Além das transcrições das entrevistas incluímos, nas análises, informações obtidas durante conversas informais. Esses diversos momentos de trocas de informações, durante ou logo após o desenvolvimento de uma atividade, foram importantes para sanarmos dúvidas que surgiam no momento da observação.

4.2 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Na pesquisa qualitativa, a análise não deve ser a última fase do processo de pesquisa: pelo contrário, ela deve ocorrer concomitante com a coleta de dados. O processo de análise começa em conjunto com a própria geração de dados, e essas duas etapas estão em constante comunicação. Essa análise sistemática ao longo da coleta permite que o pesquisador faça mudanças em sua metodologia, quando necessário, e esteja preparado para coletar novos dados, caso não estejam suficientemente completos para a posterior análise. A análise só termina quando os novos dados já não acrescentam nada à pesquisa.

A finalidade da análise não é apenas a descrição dos dados, é promover uma explicação analítica dos fenômenos observados. Para isso, faz-se necessário ir além da leitura dos dados para integrá-los aos fundamentos teóricos da pesquisa e aos conhecimentos acumulados em torno das questões abordadas. A análise qualitativa de dados é bastante diversificada e, embora seja importante uma metodologia sólida, o pesquisador precisa, muitas vezes, buscar uma metodologia própria de análise. Apesar de requerer conhecimentos metodológicos, as regras não são rígidas, sendo dada grande importância à interpretação.

Ao entrarmos no espaço da sala de aula para observar as práticas pedagógicas das docentes, analisamos não apenas como o ensino de Ciências está inserido nessa prática, também, como essas práticas atendem as necessidades dos alunos. Para orientar as análises, trabalhamos na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Prática Pedagógica de Zabala (1998).

A análise qualitativa das entrevistas foi importante para tentarmos entender os significados que as professoras atribuem ao ensino de Ciências na sua prática pedagógica.

Iniciadas as análises das observações, optamos por descrever, primeiramente, a organização do trabalho pedagógico de cada professora, ou seja, como as aulas eram planejadas e desenvolvidas, as rotinas, as atividades de ensino e os materiais curriculares usados. Para isso, buscamos as informações contidas no diário de campo e nas entrevistas. Em seguida, analisamos a prática pedagógica no ensino de Ciências de cada uma das professoras participantes. A partir destas análises das práticas pedagógicas, buscamos compreender como o ensino de Ciências está inserido no cotidiano de sala de aula, qual o papel atribuído ao ensino de Ciências pelas docentes, como as professoras percebem sua prática de ensino de Ciências e como as sequências didáticas empregadas estão relacionadas aos currículos vigentes e à Teoria da Aprendizagem Significativa.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Para compreender a dinâmica de sala de aula e alguns elementos presentes na prática das docentes trazemos, neste capítulo, a caracterização das escolas e das professoras participantes da pesquisa. Descrevemos, também, a organização do trabalho pedagógico e os aspectos que influenciam esse trabalho, como o planejamento, a organização da classe, a rotina das aulas e os materiais curriculares usados.

5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Esta pesquisa foi realizada em duas escolas públicas da SEEDF, sendo uma da Coordenação Regional de Ensino (CRE) do Paranoá e outra da CRE Plano Piloto/Cruzeiro. A seleção das escolas ocorreu principalmente pela facilidade de acesso para a pesquisadora. A escolha de escolas da rede pública de ensino se deve por ser um espaço que evidencia a realidade educacional à qual a maioria da população do nosso país tem acesso. Além disso, sendo uma aluna de mestrado que teve toda a sua educação em instituições públicas, não poderia se abster de pesquisar nesse espaço, que é o principal horizonte da formação dos pedagogos das universidades públicas.

A partir de informações obtidas por meio de observações, do Projeto Político Pedagógico (PPP), de entrevistas e de conversas informais, apresentamos a seguir, a caracterização geral das escolas e das professoras participantes da pesquisa.

5.1.1 Caracterização das escolas¹²

Escola Cinza

A Escola Cinza está localizada na região administrativa (RA) do Paranoá, pertencente ao grupo de regiões de renda baixa do DF, segundo dados da Companhia de Planejamento do DF (CODEPLAN) (DISTRITO FEDERAL, 2019). Atende principalmente crianças que moram próximo à escola, além de um número considerável de alunos do Itapuã e do Paranoá Park. Essas crianças necessitam do transporte escolar público para chegar à escola. De acordo com o PPP da escola, a maioria das crianças tem acesso precário à moradia, ao transporte, saneamento básico e ao lazer, além dos responsáveis participarem pouco da vida escolar dos filhos. Ainda

¹² Os nomes atribuídos às escolas são fictícios.

segundo o documento, esse cenário tem interferido no processo de aprendizagem e colaborado para os grandes índices de reprovação, evasão e distorção idade/série.

Atualmente, a escola funciona no período diurno, com turmas de Educação Infantil e EF anos iniciais, tendo atendido, no ano de 2018, aproximadamente 1270 alunos, divididos em 52 turmas.

A área da escola destinada ao EF possui prédio de dois pavimentos, além de um espaço térreo amplo, com sala de direção, sala de coordenação, secretaria, sala de professores, cozinha, refeitório, banheiro de alunos, ginásio coberto, campo de futebol e área verde. A escola possui laboratório de informática com 21 computadores. Porém, no ano de 2018, estava fora de uso por falta de manutenção dos equipamentos, além de não possuir internet nem para uso do corpo docente. Os espaços, como brinquedoteca, mecanografia, sala de vídeo, biblioteca e laboratório de Ciências são inexistentes ou inadequados para atender a grande demanda da escola. Devido ao número crescente de matrículas, muitas salas destinadas a outras atividades foram adaptadas como salas de aula ao longo dos anos, mas apesar das adaptações, continuam não sendo espaços adequados para tal fim.

Com uma equipe de 125 funcionários, dentre eles diretora, vice-diretora, supervisora administrativa, supervisor pedagógico, uma coordenadora da Educação Infantil, dois coordenadoras do EF, uma coordenadora da educação integral, uma orientadora educacional e equipe de Atendimento Educacional Especializado (AEE) com dois professores e um monitor, quantitativamente, os recursos humanos são insuficientes para atender a necessidade da comunidade escolar. O quadro de professores era formado por quase 50% de professores em contrato temporário, o que por si não é o problema para o processo de ensino-aprendizagem, mas dificulta a continuidade das propostas de ensino e dos projetos desenvolvidos pela escola, devido à alta rotatividade de professores.

Escola Azul

A Escola Azul está situada dentro de uma unidade de conservação e faz parte da CRE do Plano Piloto/Cruzeiro, localizada na RA do Lago Sul que, segundo pesquisa da CODEPLAN, faz parte do grupo de regiões de renda alta do DF. A comunidade escolar é diversificada, há crianças de todos os grupos sociais, oriundas principalmente do Setor de Mansões Dom Bosco, Jardim Botânico, Jardins Mangueiral, São Sebastião e Jardim ABC. No ano de 2019 atendeu, também, alunos do Paranoá.

Funciona no período diurno, atendendo, no ano de 2019, em média, 409 alunos, divididos em 16 turmas do primeiro ao quinto ano do EF. As aulas do turno da manhã são

ministradas das 8 horas às 12h45, com 10 minutos de café da manhã antes da primeira aula, e 15 minutos de lanche antes do intervalo, que ocorre por 20 minutos.

A escola possui apenas um pavimento em formato de U, com oito salas de aula, sala de direção, sala de coordenação, secretaria, sala de recursos, sala de professores, sala de informática e de leitura, cozinha, banheiros, mecanografia, parquinho e quadra poliesportiva coberta. Além do espaço privativo da escola, os professores contam com acesso livre à estação ecológica, onde desenvolvem diversas atividades ao ar livre e nos espaços de visitação.

A equipe conta com 37 funcionários, dentre eles diretora, vice-diretora, duas coordenadoras, supervisora pedagógica, professora da sala de recursos, orientadora educacional, pedagoga, 16 professores, servidores readaptados¹³, além dos funcionários terceirizados. O quadro de professores efetivos está completo. Professores em contrato temporário são apenas aqueles que estão ocupando as vagas nas salas de aula que eram exercidas pelos professores que estão na direção e coordenação.

5.1.2 Caracterização das professoras¹⁴

Ao selecionarmos as docentes, elegemos aquelas que apresentaram interesse e disponibilidade para participar da pesquisa, além de lecionarem na SEEDF em classes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Preferimos professoras de turmas de terceiro ao quinto ano por entendermos que, nestas turmas, a possibilidades de aulas de áreas diversas, além de Português e Matemática, é maior. A indicação da professora na Escola Cinza foi feita pela diretora da unidade escolar. Na Escola Azul, a indicação da professora foi feita pela coordenadora pedagógica.

As informações foram construídas a partir de um questionário inicial sobre o perfil profissional, aplicado antes das observações, e da entrevista final, realizada ao final das observações.

Apesar da escolha aleatória das profissionais, as duas professoras participantes têm graduação em Geografia (licenciatura) e, durante a pesquisa, estavam atuando no quarto ano do EF. Além disso, conhecem a realidade dos anos iniciais e finais do EF e Ensino Médio. A professora Briana afirmou que gosta de lecionar em todos os segmentos da Educação Básica. Entretanto, alegou que ainda não se sente preparada para trabalhar com alunos em fase de

¹³ Servidores readaptados são aqueles que sofreram redução da capacidade laborativa (capacidade física e/ou mental para o exercício de atividade produtiva), de caráter permanente, em função de adoecimento ou acidente. A readaptação é, portanto, um benefício concedido ao servidor que sofre com o adoecimento crônico.

¹⁴ Os nomes atribuídos às professoras são fictícios.

alfabetização, ou seja, primeiro ao terceiro ano do EF anos iniciais. Já a professora Kisco prefere lecionar em turmas de quarto e quinto ano do EF.

Professora Briana – Escola Cinza – quarto ano

A professora Briana é licenciada em Geografia e possui uma segunda licenciatura em Pedagogia, além de pós-graduação em Geografia com ênfase em Gestão de territórios. Atua no magistério há sete anos, sendo quatro deles no ensino de Geografia nos anos finais do EF e no Ensino Médio, e dois anos no EF anos iniciais. Trabalha na instituição em que a pesquisa foi realizada sob o regime de contratação temporária há dois anos, como professora de uma turma 4º ano do EF. Relatou nunca ter participado de formação específica para o ensino de Ciências.

Esta professora relata que o ensino de Ciências é importante para a criança entender o mundo, mas deixa claro que, na sua opinião, o aluno precisa estar totalmente alfabetizado para que isso aconteça. Ela acredita que aulas práticas são necessárias para que o aluno consiga aprender Ciências e enfatiza a necessidade de a instituição escolar oferecer espaços e condições para o desenvolvimento dessas aulas. Para ela, é difícil desenvolver aulas práticas em uma turma em que grande parte dos alunos tem dificuldades em interpretação de texto, além de não possuírem pré-requisitos suficientes para o aprofundamento dos conteúdos.

Pelo seu relato, sua maior dificuldade em ensinar Ciências está relacionada aos materiais curriculares insuficientes e à falta de espaços de aprendizagem que contribuam para essas aulas, além das dificuldades dos alunos, que muitas vezes são sequer alfabetizados. Quanto ao seu conhecimento de conteúdo de Ciências Naturais, afirma não ter dificuldades, pois considera os conteúdos dos anos iniciais muito fáceis.

Apesar de enfatizar dificuldades em desenvolver atividades práticas devido à falta de materiais e espaços, durante a entrevista nos relatou ter realizado aulas práticas em que foram necessários materiais muitos simples e de fácil acesso. Como exemplo, para demonstrar a transpiração das plantas, cobriu algumas folhas de uma árvore com um saco plástico transparente e amarrou com barbante. Após uma hora retornou para que os alunos pudessem observar as gotículas de água que se formaram no saco plástico. Este e outros exemplos que a própria professora narrou demonstram que, para trabalhar a prática nos anos iniciais, não é essencial espaços e equipamentos sofisticados. Os espaços da própria escola possibilitam diversas atividades práticas com o uso de materiais de fácil acesso, e essas atividades podem ser tão eficazes que uma aula no laboratório. Uma aula experimental usando espaços e objetos

tão comuns do cotidiano do aluno tem grande potencial significativo por fazer parte do contexto do aluno.

Professora Kisco – Escola Azul – quarto ano

A professora Kisco possui o Ensino Médio no Magistério, graduação em Estudos Sociais com habilitação em Geografia, além de pós-graduação em Educação Ambiental. Não possui formação em Pedagogia. Atua no magistério há 27 anos, sendo professora efetiva da SEEDF há 21 anos. Neste período, lecionou em turmas da Educação Infantil ao Ensino Médio. Além de professora, também atuou como diretora, supervisora pedagógica, coordenadora pedagógica e chefe do núcleo pedagógico na SEEDF. Seu trabalho na Escola Azul começou no ano de 2019, em uma turma reduzida do 4º ano. Relatou ter participado de diversas formações, mas nenhuma na área específica de ensino de Ciências.

Esta professora relaciona o ensino de Ciências às situações concretas do cotidiano dos alunos como, por exemplo, alimentos, doenças, higiene, além de meio ambiente. Em seu relato, há sempre referências à importância de ensinar Ciências por meio de atividades experimentais e práticas, de forma lúdica e concreta. Para ela, os alunos aprendem mais quando conseguem relacionar os conhecimentos a sua realidade cotidiana e quando conseguem visualizar as transformações. Mesmo não se referindo à TAS, a professora demonstra compreender a importância de considerar a realidade do aluno no processo de ensino-aprendizagem, assim, aumentando o potencial significativo de suas aulas.

Mesmo com tantos anos de experiência, a professora admite que os conteúdos de Ciências são os que ela mais estuda para preparar as aulas, buscando outros livros didáticos, fazendo pesquisas em sites com atividades de Ciências para crianças, pesquisando atividades práticas que possam ser desenvolvidas em sala de aula e com materiais de fácil acesso. Ainda segundo a professora, ela sente essa necessidade de mais aprofundamento, pois por ser um conteúdo em que os alunos demonstram muito interesse, os questionamentos sempre vão muito além do conteúdo mínimo. Ela sente falta de melhor estrutura física para ensinar Ciências, mas isto não a impede de realizar experiências dentro ou fora de sala de aula.

5.2 A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO DAS PROFESSORAS

Ao investigarmos as práticas de ensino de Ciências em turmas de quarto ano, consideramos importante entender a organização do trabalho pedagógico das professoras. Para isso, buscamos entender como era o planejamento das aulas, a organização dos espaços de

aprendizagem e dos tempos na sala de aula, os materiais curriculares usados e a avaliação da aprendizagem. A compreensão desses aspectos é meio para compreender o cotidiano da sala de aula e, conseqüentemente, no caso desta pesquisa, compreender a prática pedagógica de ensino de Ciências das professoras participantes.

Trazemos a descrição e análise das aulas de Ciências Naturais e os aspectos relevantes da prática de ensino de Ciências no cotidiano das salas de aula das professoras participantes.

5.2.1 O Planejamento

O planejamento é parte essencial da prática pedagógica do professor. É no planejamento que o docente traça os objetivos que quer alcançar, cria condições para a aprendizagem significativa, além de prever atividades que tornem suas aulas mais dinâmicas e atraentes para os alunos. É planejando que o professor desenvolve, a partir da identificação das características e das dificuldades de sua turma, as atividades que serão usadas no ensino dos conteúdos disciplinares. Nesta perspectiva, o planejamento norteia a prática docente em sala de aula. Segundo Libâneo (2013, p. 245),

O planejamento escolar é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos de sua organização e coordenação em face dos objetos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão nitidamente ligado à avaliação.

O autor traz os objetivos de aprendizagem como foco da prática pedagógica, ao afirmar que “os objetivos educacionais são uma exigência indispensável para o trabalho docente, requerendo um posicionamento ativo do professor em sua explicitação, seja no planejamento escolar, seja no desenvolvimento das aulas” (LIBÂNEO, 2013, p. 134). Nesta mesma direção, para Zabala (1998), os objetivos são o ponto de partida da prática pedagógica e o meio pelo qual o professor pode conduzir o ensino visando à aprendizagem dos alunos.

A complexidade da sala de aula exige que o professor esteja preparado para atender as diversas demandas que podem surgir durante o desenvolvimento de suas aulas. Nesse sentido, é importante que o planejamento contenha um conjunto de atividades que possibilitem atender, de forma flexível, as especificidades de seus alunos (ZABALA, 1998).

Para adaptar as aulas às necessidades dos alunos, é importante que as situações de aprendizagem favoreçam as diversas formas de interação, além de um planejamento que contemple atividades que possibilitem a produção de diferentes produtos e condutas. Desenvolver atividades em pequenos grupos ou individualmente, que permitam atenção

individualizada ao aluno, possibilita ao professor conhecer o processo que cada aluno segue para resolver um problema (ZABALA, 1998).

Durante o período de observação da prática das professoras, identificamos as diversas atividades que cada uma desenvolveu no ensino dos diferentes componentes curriculares. Perguntamos às professoras como era feito o planejamento das aulas e quais documentos norteavam o trabalho pedagógico. Tanto Briana quanto Kisco relataram que, no início do ano, ocorreu a reunião de planejamento anual em que, entre outras decisões sobre o ano letivo com todos os profissionais de educação da escola, o grupo de professoras do quarto ano, junto com o coordenador pedagógico, definiram a divisão dos conteúdos a serem trabalhados em cada bimestre letivo.

As professoras afirmaram que o Currículo em Movimento da Educação Básica do Distrito Federal (CMEB) e o PPP da escola foram os documentos norteadores para a definição dos conteúdos. Infere-se, pela fala das professoras, que durante o planejamento anual, a principal preocupação foi determinar em qual período do ano seriam trabalhados os conteúdos presentes no currículo, dispensando pouca atenção a como ensinar esses conteúdos.

Na Escola Cinza havia planejamento semanal coletivo e individual. No planejamento coletivo, os professores de cada ano – primeiro ao quinto ano – junto com o coordenador pedagógico, definiam semanalmente quais conteúdos seriam trabalhados e que atividades seriam desenvolvidas. Após definição dos conteúdos, as professoras elaboravam os materiais que seriam reproduzidos para serem entregues aos alunos nas aulas. De acordo com a professora Briana, as pesquisas para a elaboração desse material eram feitas principalmente em diferentes livros didáticos e sites com conteúdos educacionais.

A partir planejamento coletivo, a professora Briana planejava individualmente como os conteúdos e as atividades seriam trabalhados na sua turma. Briana relata que

[...] todos os dias eu sento, planejo a aula, planejo atividade, tento visualizar como que eu vou dividir a turma, como que eu vou dividir as atividades, principalmente quando é uma turma que nem essa, que a do ano passado só tinha 15 alunos, então assim, eu sabia qual era o problema, e era um só. Um, dois, no máximo. O restante você conseguia. Agora, essa turma desse ano não. É uma turma muito, como é que eu vou dizer? **Muito heterogênea** mesmo, muito diferente. Então eu tenho algumas que tem um grau de dificuldade muito grande, não deveria tá no quarto ano e que eu tento fazer outro planejamento. Como eu tenho aluno que, se eu deixar no ritmo da turma, eles se perdem e chega a ser sacanagem com eles, né. Então, assim, eu tento fazer uma mudança (PROFESSORA BRIANA, grifo nosso).

Diante desse relato, surgiu a questão: será que existe turma homogênea? Toda turma é heterogênea, pois um grupo de alunos pode ter maior ou menor condição de acompanhar as mesmas atividades propostas por um professor. Assim, não há por que se falar de turma

heterogênea, pois todas elas o são. O importante é o professor adaptar suas aulas com maior ou menor frequência, de acordo com o perfil da sua turma, pois em um grupo de alunos haverá sempre heterogeneidade nos ritmos de aprendizagem, nos interesses, nas formas de aprender, nas relações com o saber e na capacidade em compreender e assimilar novos conhecimentos.

Em relação ao planejamento das aulas de Ciências, a professora Briana relatou que segue o mesmo processo de planejamento, mas tenta incluir aulas práticas. Entretanto, apesar de afirmar a importância da prática no Ensino de Ciências, alegou que, por conta do *nível de heterogeneidade da turma*, não conseguiu desenvolver atividades práticas com muita frequência. Além da falta de espaços e materiais para este fim, a professora falou sobre a falta de apoio da escola no desenvolvimento dessas atividades.

Na Escola Azul, o planejamento coletivo ocorreu apenas na elaboração do plano anual, durante a reunião de planejamento, no início do ano letivo. Segundo a professora Kisco, a escola deixa a critério dos professores a forma como irão desenvolver os conteúdos ao longo dos bimestres. Entretanto, há um acompanhamento da coordenação pedagógica ao longo do bimestre, e culmina com reunião coletiva para avaliar o desenvolvimento das atividades e para traçar novas ações pedagógicas para sanar os problemas encontrados.

Os professores têm liberdade para definir as atividades que vão realizar para o ensino dos conteúdos curriculares definidos no CMEB, de que maneira e em que momento. Dessa forma, há espaço para que a docente possa planejar momentos para trabalhar outros aspectos que achar relevantes, além dos conteúdos obrigatórios e dos projetos da escola. Ao mesmo tempo que a professora tem liberdade e autonomia dentro de sala de aula, ela trabalha em equipe, pois o relato de experiências e resultados nas reuniões coletivas bimestrais permite a troca de ideias entre a equipe pedagógica. No trabalho pedagógico coletivo, os professores podem compartilhar ideias, articular conteúdos, planejar projetos e buscar soluções para as dificuldades encontradas.

A partir do planejamento coletivo e das especificidades de seus alunos, a professora Kisco planeja individualmente suas aulas e as atividades que serão desenvolvidas. Apesar das atividades propostas serem as mesmas para toda a turma, observamos que a professora tinha o cuidado em adaptá-las para as necessidades de cada aluno, diminuindo ou aumentando as dificuldades, permitindo maior tempo para a resolução de exercícios e provas quando necessário, dando maior suporte individualizado para os que demonstravam mais dificuldade, entre outros. Dessa forma, os alunos recebiam a ajuda que necessitavam de acordo com suas particularidades.

Além de respeitar as especificidades de seus alunos, Kisco tinha o cuidado de planejar atividades diversificadas, o que possibilita ao aluno exercitar diferentes competências. As atividades propostas incluíam aulas expositivas, saídas de campo, demonstrações de fenômenos, produção de desenhos, trabalho em grupo, atividades individuais, resolução de exercícios e projetos. Essa diversidade de atividades favorece diferentes graus de compreensão e níveis possíveis de realização pelos alunos.

Para o planejamento das aulas expositivas, a professora Kisco buscava usar principalmente o livro didático. Porém, ela não se limitava ao livro específico da disciplina. Em mais de uma ocasião ela usou texto do livro de Português para trabalhar Ciências, História e Geografia, além de livros literários e pesquisas na internet para aprofundar o conhecimento presente nos livros. Segundo seu relato, ela busca planejar as aulas de forma mais interdisciplinar possível, *tentando amarrar uma aula com a outra*.

Além das aulas expositivas, a professora Kisco planejou atividades de campo, aproveitando o espaço da unidade de conservação Jardim Botânico, que fica próxima à escola, para observação e culminância de atividades desenvolvidas em sala de aula. Os objetivos dessas atividades estavam relacionados a conteúdos já trabalhados em sala de aula. Para o planejamento das atividades externas, a professora contava com a contribuição dos alunos para definir todo o planejamento da atividade. Comunicava previamente os objetivos da atividade aos alunos para que soubessem o que se esperava deles no decorrer do processo. Explicar o significado da atividade e seus objetivos é uma maneira de tornar a atividade atrativa para o aluno, condição indispensável para se sentirem motivados a alcançar as aprendizagens objetivadas pelo professor (ZABALA, 1998).

Kisco também destacou que costuma incluir, em seu planejamento, palestras feitas por convidados externos. Para o primeiro bimestre, houve uma palestra sobre sensoriamento remoto, ministrada por um doutorando em Geografia. Foi explicado o que é sensoriamento remoto e sua utilidade, e demonstradas imagens de diferentes tipos de mapas. Foram utilizadas, também, imagens de satélite advindas do programa Google Earth da região da escola, para que os alunos pudessem identificar a localização da escola.

Com essa atividade, a professora possibilitou aos alunos conhecerem o uso prático do conteúdo estudado. A presença do especialista aumentou a curiosidade e o interesse dos alunos pelo conteúdo. Além de trazer o conteúdo de forma mais aprofundada com a presença de especialistas, a professora possibilita aos alunos a oportunidade de conhecer profissionais de áreas diversas.

Para as palestras, Kisco também convidava os pais que tinham interesse em falar sobre algum assunto de interesse das crianças. A segunda palestra foi sobre cultura indígena, ministrada por uma mãe de aluno que relatou sua visita a uma aldeia indígena, demonstrando fotos e objetos adquiridos durante a visita. Como cultura indígena é um conteúdo trabalhado todos os anos, os alunos puderam reconhecer diversas referências presentes nas fotos, como objetos, vestimenta, moradia.

Kisco nos relatou que busca envolver os pais nas atividades da escola ou no desenvolvimento de atividades de casa. Por exemplo, foi solicitado aos alunos que construíssem um boneco *Cabeça de alpiste* com os pais (tarefa de casa). Para garantir que a atividade fosse feita, a professora forneceu os materiais (comprados por ela) necessários para a confecção do boneco (meia, alpiste e serragem). Dos 18 alunos, apenas oito entregaram a atividade.

A coordenação coletiva é o momento propício para trocar experiências e traçar novos caminhos para os desafios encontrados diariamente em sala de aula. Essa responsabilidade não deve ficar apenas para a professora. A escola, por meio da equipe pedagógica, pode auxiliá-la no planejamento e oferecer formação continuada que vá ao encontro tanto das necessidades das professoras, quanto da escola. É importante que a professora se sinta amparada pela escola na sua busca de melhorar o ensino, por meio de um trabalho pedagógico coletivo que a ajude em seu planejamento e no cotidiano de sala de aula.

5.2.2 Organização da sala de aula: espaço de ensino-aprendizagem

A sala de aula é o principal espaço onde o conhecimento escolar é construído. Essa construção ocorre por meio de interações complexas, experiências e vivências entre professores e alunos. A forma como as professoras lidam com a organização dos alunos em sala de aula nos pareceu relevante, pois pode sinalizar algumas características da prática pedagógica das professoras participantes.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), para aprender significativamente, os alunos podem trabalhar tanto em grupo quanto individualmente. É a natureza da tarefa, a forma como os alunos estão trabalhando e o tamanho do grupo que irá determinar a eficácia da organização da sala da aula, de forma a favorecer a aprendizagem. Os autores esclarecem que estudos demonstram que, em atividades que envolvam novas habilidades para a resolução de problemas complexos, a organização em grupo favorece “a obtenção de uma solução correta” por gerar múltiplas hipóteses, sendo superior ao trabalho individual (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 389).

A respeito das diferentes formas de organização dos alunos na classe e a sua relação com o processo de ensino-aprendizagem, Zabala (1998) afirma que todo tipo de organização grupal de alunos, assim como as atividades programadas e desenvolvidas pela escola, deve considerar os diferentes tipos de aprendizagem que está proporcionando ao aluno e os objetivos que se quer alcançar. Ao não refletir sobre esses aspectos, a escola pode acabar por não conseguir desenvolver a aprendizagem que objetiva. Mais especificamente, as professoras, ao planejarem suas aulas, devem considerar o tipo de aprendizagem e conteúdo, para pensarem na organização da classe, que favoreça a aprendizagem.

A sala de aula pode ser organizada de diversas formas. Assim, o professor pode, em conjunto com os alunos, buscar a que melhor se adequa à situação de aprendizagem. A melhor organização será aquela que atenda aos objetivos propostos e às interações que o professor pretende favorecer durante a aula.

A sala de aula da Professora Briana

A sala de aula da Escola Cinza ficava localizada no pavimento superior do prédio, com acesso apenas por escadas, por um corredor sem iluminação natural, e tinha dimensões físicas suficientes para acomodar alunos sentados em fileiras com mesas individuais. Possuía janelas por toda a parede oposta ao corredor, voltadas para o estacionamento dos professores.

Quando abertas, as janelas proporcionavam boa ventilação e iluminação, mesmo assim, a sala era muito quente. Em dias de chuva era impossível abri-las, tornando a sala extremamente quente e abafada, com apenas um ventilador, insuficiente para o espaço e que normalmente não funcionava. Além da temperatura do ambiente, o barulho do estacionamento, do ginásio e dos alunos durante as saídas da sala de aula atrapalhava o rendimento das aulas, pois tornava o ambiente desconfortável, afetando tanto os alunos quanto a professora.

O mobiliário se resumia a mesas e cadeiras para os alunos e professora, e um armário com tranca para guardar os materiais de apoio e livros didáticos. Havia um quadro branco e duas lixeiras, uma para lixo seco e outra para orgânico. Antes da implantação das novas lixeiras, foi feito um trabalho de conscientização junto aos alunos, em que a professora explicou os objetivos dessa divisão e sua importância.

Nas paredes havia um mural ao lado do quadro branco, onde eram colocados *os combinados da turma*¹⁵, e um mural no fundo da sala, onde eram afixadas algumas atividades

¹⁵ Regras necessárias ao bom andamento da turma e que foram acordadas entre professora e alunos no início do ano letivo.

dos alunos, além de um porta livro de tecido pendurado na parede (de propriedade da professora). Os livros ficavam disponíveis para que os alunos pudessem ler quando terminassem as atividades de sala. Além do aluno não ficar ocioso, também praticava a leitura pelo simples prazer de ler.

A turma era formada por 31 alunos, com idades entre 9 e 11 anos. De forma geral, os alunos eram amistosos com a professora, mas apresentavam comportamentos diversos. Interrupções da aula por excesso de conversas paralelas dos alunos eram rotina. Conversas, brincadeiras e até discussões entre os alunos eram os principais motivos para a professora chamar atenção de determinados grupos de alunos. Normalmente, eles correspondiam aos pedidos da professora por atenção, para voltarem aos seus lugares, para realizar as atividades, mas sempre reincidiam nos comportamentos que atrapalhavam o desenvolvimento das aulas.

Observamos que, além de perder minutos preciosos de aula diariamente, devido principalmente à rotina da escola, quando a professora precisava faltar, os alunos eram dispensados, pois não havia outro profissional disponível na escola para substituí-la. Os conteúdos eram repostos por meio de atividades que a professora passava para serem feitas em casa.

Para a professora Briana, era importante que fossem formadas fileiras individuais, pois, segundo a ela, quando formavam duplas, as conversas paralelas se intensificavam, os alunos ficavam mais dispersos e demoravam mais a fazer as atividades propostas. Os alunos com mais dificuldades sentavam-se na frente, e os mais agitados eram *espalhados* pela sala, de forma a ficarem o mais longe possível uns dos outros. Ainda segundo a professora, essa organização justificava-se tanto para o ensino-aprendizagem quanto para manter os alunos mais focados nas atividades propostas.

A organização em fileiras individuais ocorria principalmente quando as aulas eram expositivas com posterior resolução de exercícios. Além dessa organização mais frequente, houve alguns momentos em que a professora organizou os alunos de dois em dois, para que trabalhassem em conjunto, um ajudando o outro na resolução das atividades por ela propostas.

Segundo Briana, algumas vezes, a turma era organizada em grupos para o desenvolvimento de atividades diversificadas. Observamos momentos como esse apenas em uma aula de matemática, quando a turma foi dividida em cinco grupos, de acordo com o nível de conhecimento sobre um conteúdo específico de matemática. O nível de dificuldade dos exercícios propostos pela professora para cada grupo, foi planejado de forma a ser *alcançável*, mais, ainda assim, um desafio, conforme preconiza Zabala (1998). Os alunos dos grupos mais

autônomos ajudavam-se entre si, para que a professora pudesse oferecer a ajuda necessária aos grupos de alunos com mais dificuldades.

Os grupos tinham entre quatro e cinco alunos, o que possibilitava maior interação entre os participantes. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o tamanho do grupo é um dos fatores limitantes na resolução das atividades, pois, enquanto em grupos pequenos cada aluno pode dar a sua contribuição, em um grupo grande, a participação é limitada tanto pelo número de participantes, quanto por membros do grupo que tendem a assumir a responsabilidade e dominar a resolução da atividade. Com grupos pequenos, foi possível que Briana atendesse alguns alunos de forma individualizada, pois três dos cinco grupos conseguiram resolver a atividade entre si, sem a sua ajuda. Ainda segundo esses autores, embasados em Gurnee (1962) e Goldman (1965),

[...] se o resultado da aprendizagem de cada membro do grupo for usado como nosso critério de sucesso na situação solucionadora de problema anterior, é obvio que os membros menos capazes do grupo podem realizar mais do que poderiam individualmente, em virtude de serem estimulados pelas ideias e estratégias de alunos mais capazes, e podem adotá-las [...] De fato, eles usufruem as vantagens dos tutores de alunos. Assim o ganho em habilidade é sempre maior entre os alunos menos capacitados e entre alunos que trabalham com colegas superiores (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 390).

Ressaltamos que todo indivíduo é capaz de aprender. Portanto, entendemos que, ao usarem os termos *membros menos capazes* ou *alunos mais capazes* e *colegas superiores*, os autores estão se referindo às condições de aprendizagem dos alunos em uma atividade e momento específico.

Ainda sobre o desenvolvimento da atividade em grupo, Briana elegeu cinco alunos para serem monitores e ajudarem os colegas a resolverem os exercícios. Esses monitores foram escolhidos entre aqueles alunos que apresentaram maior conhecimento sobre o conteúdo estudado, vontade e disposição em ajudar os colegas. Essa atividade oportunizou aos *tutores alunos* rever seus conhecimentos, visto que, ao ensinarem os colegas, também estavam aprendendo, assim como os participantes dos grupos que, ao trocarem informações com os colegas, estavam, ao mesmo tempo, ensinando e aprendendo. Conforme Bachelard (1975, *apud* LOPES, 1993, p. 324) é “na aplicação de um espírito a outro é que se tem descortinado o processo de ensino-aprendizagem, estando no ato de ensinar a melhor maneira de aprender, de avaliar a solidez de nossas convicções”.

A escolha de como agrupar os alunos na turma de Briana estava mais relacionada ao comportamento da turma. Ela se preocupava com o fato de os alunos conversarem muito. Então, organizá-los em fileira, separando os mais *conversadores*, era a estratégia que acreditava ser a

mais eficiente. Entretanto, manter os alunos dessa forma por horas pode ser um dos maiores fatores para a conversa paralela e o desinteresse alegados pela professora. Desenvolver sequências didáticas com atividades diversificadas e que exijam que o aluno fique atento por períodos mais curtos e atue de forma mais ativa pode ter melhores resultados na atenção e interesse dos alunos. A maneira como a turma interage com o ensino não é responsabilidade apenas do aluno, também diz respeito aos professores.

A sala de aula da Professora Kisco

A sala de aula da Escola Azul ficava voltada para o pátio central da escola; nas paredes externas das salas havia diversos murais, onde ficavam expostas atividades produzidas pelos alunos de diferentes turmas. Era uma sala ampla, bem ventilada e iluminada, com mobiliário bem distribuído. Um quadro branco, lixeiras para lixo seco e orgânico, um aparelho de televisão, dois ventiladores, dois armários com tranca para guardar materiais pedagógicos e os cadernos dos alunos e um armário sem tranca onde ficavam os livros didáticos. As mesas dos alunos eram dispostas em fileiras duplas. Havia murais com atividades da turma. No fundo da sala, uma estante acomodava jogos e materiais de uso coletivo, além de materiais recicláveis/reutilizáveis para a produção de jogos e brinquedos pela professora e alunos.

Atenta ao cuidado com os materiais escolares, a professora atribuía aos alunos a responsabilidade de organizar os cadernos, os livros e os materiais escolares em geral, após o uso. Segundo a professora, esses materiais ficavam na escola para garantir que os alunos não esquecessem em casa, visto que eram usados sistematicamente.

Era uma classe reduzida¹⁶, com 18 alunos entre 9 e 11 anos. As crianças eram alegres, curiosas, interessadas e bastante participativas, e adoravam uma conversa paralela. Todos os meses faziam uma comemoração dos aniversariantes do mês, também um piquenique na estação ecológica. Cada aluno contribuía com comidas e bebidas.

A turma contava com a presença de um monitor para acompanhar uma aluna com deficiências múltiplas (DMU) uma vez por semana. Três alunos eram atendidos pela equipe da AEE uma vez por semana.

Observamos o cumprimento do expediente escolar e a regularidade nas aulas. Quando a professora precisava faltar, outro profissional da escola acompanhava os alunos. Dessa forma, os alunos não eram dispensados e nem ficavam sem atividades escolares.

¹⁶ Classe comum inclusiva: constituída por estudantes de Classe Comum e estudantes com Deficiências ou Transtornos Funcionais.

Na turma da professora Kisco, os alunos eram organizados em fileiras duplas, conforme já exposto. Os lugares não eram marcados, mas os alunos seguiam um padrão, onde os que necessitavam de mais acompanhamento individualizado da professora ficavam nas mesas da frente da sala. Também observamos diversos momentos em que a turma foi organizada em grupos para que a professora pudesse desenvolver atividades diferenciadas, de acordo com as necessidades de cada grupo. Em aulas que a professora precisava fazer alguma demonstração, era solicitado que os alunos organizassem as mesas em formato de U. A organização da sala mudava de acordo com a atividade a ser desenvolvida, também para atender as necessidades de agrupamentos específicos para atendimento individualizado.

Além do trabalho diário individualizado da professora, a escola reservava um horário semanalmente para o que chama de *projeto interventivo*. O objetivo do projeto era trabalhar com alunos que precisavam de atenção mais individualizada, dificuldades na aprendizagem de leitura, escrita, interpretação, resolução de situações problema e cálculos matemáticos. Enquanto a professora da turma ficava em sala de aula com esses alunos, o restante era levado para atividades recreativas, acompanhados por outra professora.

Mesmo sendo um meio para ajudar os alunos a desenvolverem aprendizagens tão essenciais, deixá-los em sala de aula enquanto os colegas brincam pode ser interpretado como punição por esses alunos. Seria mais democrático que toda a turma participasse desse momento para aperfeiçoar suas aprendizagens. Esse projeto interventivo era da escola e não da professora, e todas as turmas participam em dia pré-determinado na rotina. Com o número reduzido de alunos, a professora tinha a possibilidade de trabalhar individualmente as dificuldades apresentadas por eles.

A organização da turma da professora Kisco estava diretamente relacionada aos desafios das atividades propostas e aos níveis de aprendizagem dos alunos. Com atividades mais diversificadas e maior liberdade de organização, os alunos mostravam-se mais interessados e dispostos a participar das atividades propostas pela professora. Por vezes, em um mesmo período, os alunos organizavam-se de formas diversas, a depender a atividade que seria desenvolvida. Muitas vezes a professora nem precisa intervir, os próprios alunos se organizavam da forma que achavam melhor.

5.2.3 Rotina

A rotina escolar é o momento que as atividades serão segmentadas e desenvolvidas com tempo predeterminado. Para planejar essa rotina, o professor desenvolve atividades que envolvam diversas habilidades, respeitando o ritmo dos alunos, mantendo-os motivados. A organização da rotina de sala de aula deve ser pensada a partir do planejamento feito pela equipe pedagógica, pois existem alguns horários nas escolas que são fixos, cabendo às professoras *encaixar* seu planejamento nesses horários.

De forma geral, entendemos rotina como a sequência de determinadas ações, isto é, a repetição de momentos já estabelecidos. Na escola, configura-se pelas práticas educativas recorrentes, planejadas em momento prévio para o trabalho de sala de aula, além de atividades comuns para todos os alunos da escola. Para Zabala (1998), a forma como a escola e o professor dispõem do tempo tem influência no planejamento das diferentes atividades pedagógicas, sendo decisivo na configuração das propostas metodológicas.

Na organização da rotina, além de planejar as atividades que serão desenvolvidas, as professoras determinam quando cada conteúdo será trabalhado. Sendo professoras dos anos iniciais, responsáveis por ministrar todos os conteúdos disciplinares, esse planejamento pode ajudá-las a reservar momentos para o ensino de todos os componentes curriculares, sem privilegiar algumas áreas em detrimento de outras.

Na Escola Cinza, o turno da tarde começava às 13 horas, quando os alunos se dirigiam ao ginásio e o portão era fechado. No ginásio, as turmas formavam filas em locais predeterminados de acordo com o ano e turma, e após os informes, seguiam para a sala de aula acompanhadas pela professora. Normalmente a aula começava por volta de 13h15min. O horário do lanche era definido em escala, pois o refeitório só comportava quatro turmas por vez. A turma da professora Briana descia às 15h45min: os alunos lavavam as mãos e iam para o refeitório. Ao final do lanche, às 16 horas, os alunos iam ao banheiro e voltavam para a sala de aula. Nesta escola é oferecido apenas um lanche por turno. Era proibido lanchar dentro da sala de aula.

O recreio coletivo ocorria das 16 horas às 16h15min, e os alunos ficavam no pátio e no ginásio. Às vezes eram disponibilizadas bolas e cordas para que os alunos brincassem livremente. Era um momento de recreação livre, mas educadores sociais e servidores readaptados ficavam nos espaços de recreação observando os alunos. Ao final do recreio, a professora buscava os alunos no ginásio para voltarem à sala de aula. Quanto ao horário de saída, observamos que, apesar de oficialmente ser às 18 horas, os alunos que iam para casa de

ônibus escolar desciam para o ginásio, acompanhados pelas monitoras do transporte, às 17h15min. O restante dos alunos descia com a professora às 17h45min. Essa diferença de 30 minutos impossibilitava que a professora desenvolvesse outras atividades.

Respeitando os horários citados acima, as aulas da professora Briana eram divididas em duas partes, sendo trabalhado um conteúdo antes do recreio e outro depois. Normalmente na primeira aula, a professora explicava um conteúdo e depois passava um exercício sobre o assunto estudado. A correção ficava para depois do lanche. Porém, observamos que, muitas vezes, os alunos não terminavam a atividade no tempo previsto. Dessa forma, a correção ficava para a próxima aula do conteúdo, ou era feita no segundo horário, após o recreio. Em alguns momentos, o conteúdo planejado para o segundo horário não era trabalhado como previsto e ficava para outro dia. Isso acontecia principalmente quando os alunos precisavam copiar textos ou exercícios passados no quadro.

Além das aulas com a professora Briana, os alunos participavam do projeto Educação com Movimento¹⁷ nas terças e quintas-feiras. Estas aulas eram ministradas por um professor de Educação Física. Na rotina havia, também, a previsão de aulas de informática, mas o laboratório estava interditado.

Apesar de horários pré-definidos para cada disciplina, observamos muitos momentos em que a professora não seguiu essa previsão. Ao iniciar as observações na turma da professora Briana, percebemos, nos primeiros dias, que ela estava trabalhando apenas Português e Matemática. Então, questionamos como eram trabalhados os diferentes conteúdos, e ela nos explicou que tinha um horário para trabalhar cada um, mas devido aos resultados insatisfatórios nas avaliações de Português e Matemática, o grupo de professoras do 4º ano optou por reforçar estes conteúdos antes de começar o ensino de conteúdos novos.

Ressaltamos que a rotina ajuda a organizar o trabalho pedagógico, mas ela não é rígida, tendo o professor a liberdade de adaptar os momentos de sala de aula conforme as necessidades que vão surgindo.

A rotina da Escola Azul – professora Kisco, iniciava às 8 horas. Os alunos dirigiam-se à quadra de esportes, formavam fila e depois iam para a sala de aula, acompanhados pela professora. Na segunda-feira, dirigiam-se primeiro ao pátio central para cantar o Hino Nacional. A escola servia duas refeições por turno. Os alunos iam até a cozinha para buscar as refeições, mas lanchavam na sala de aula, pois a escola ainda não dispõe de refeitório. A primeira refeição,

¹⁷ O Projeto Educação com Movimento da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal visa a incluir a docência de Educação Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na Educação Infantil nas Escolas Públicas do DF.

café da manhã, ocorria logo após os alunos deixarem as mochilas na sala de aula, por volta das 8h10min; e a segunda refeição, lanche, era às 10h15min. Após o lanche começava o recreio, de 20 minutos, que terminada às 10h50min. Ao final da aula, às 12h45min, os alunos formavam uma fila e dirigiam-se ao pátio para aguardar as monitoras dos ônibus ou os responsáveis.

A rotina da turma da professora Kisco era bem definida. As atividades diárias eram divididas durante a aula de forma muito semelhante, respeitando os conteúdos que seriam trabalhados no dia. Após o café da manhã, a professora escrevia no quadro a rotina do dia e pedia que os alunos anotassem na agenda. Mostrar o que vai ensinar, explicitar os objetivos e os conteúdos que serão trabalhados, em quanto tempo e como será a dinâmica, cria no aluno uma expectativa diante da aula, e sabendo o que vai fazer, ele pode se organizar e se sentir mais seguro.

A primeira atividade da rotina era correção do dever de casa. Questionada se fazia a correção apenas na aula correspondente ao conteúdo, ela afirmou que preferia corrigir no dia seguinte, pois se esperasse uma semana para corrigir atividades daquelas disciplinas, com apenas um horário semanal, o aluno esqueceria o conteúdo, e até mesmo ela poderia não se lembrar mais. O dever de casa foi uma ferramenta usada pela professora na maioria das aulas que estivemos presentes.

Existia, por parte da professora, uma preocupação com o esquecimento dos conteúdos. Entretanto, na TAS, o esquecimento faz parte do processo de aprendizagem. De acordo com Ausubel (2003), se o aluno aprende significativamente, ele nunca esquece completamente o conteúdo. Para este autor, o esquecimento faz parte do processo de aprendizagem significativa. Ele é uma continuação do mesmo processo que facilita a assimilação e retenção de novos conhecimentos. Mesmo quando retém o conhecimento, o aluno pode esquecer, porém, quando estuda novamente o conteúdo, consegue retomá-lo. Não se esquece completamente o que aprendeu significativamente, pois não há perda de significados (AUSUBEL, 2003).

Ainda em relação à rotina, eram trabalhadas diariamente duas disciplinas. Uma antes e outra depois do recreio. Nas segundas-feiras, além das aulas, os alunos iam para a sala de multimídia/leitura, onde passavam alguns minutos no computador e escolhiam um livro de literatura para ler durante a semana. Nas sextas-feiras era feita a revisão do conteúdo e aplicadas avaliações individuais, contemplando os conteúdos trabalhados durante a semana.

5.2.4 Materiais curriculares

Outro elemento pedagógico que demanda atenção são os materiais selecionados e usados para o trabalho com os alunos. Os materiais curriculares são uma variável importante na prática pedagógica do professor. Sua disponibilidade pode influenciar no tipo de organização da sala de aula, nas relações interativas da turma, na organização dos conteúdos, no uso do espaço e do tempo, no trabalho individual ou em grupo, e no planejamento e desenvolvimento das sequências didáticas (ZABALA, 1998). Zabala (1988, p. 167-168) define materiais curriculares como

todos aqueles instrumentos que proporcionam ao educador referências e critérios para tomar decisões, tanto no planejamento como na intervenção direta no processo de ensino/aprendizagem e em sua avaliação. Assim, pois, consideramos materiais curriculares aqueles meios que ajudam os professores a responder aos problemas concretos que as diferentes fases dos processos de planejamento, execução e avaliação lhes apresentam (ZABALA, 1998, p. 167-168).

O recurso mais usado para auxiliar o trabalho pedagógico é, ainda hoje, o livro didático, principalmente em escolas que carecem de outros materiais disponíveis no mercado. Conforme Dos Santos *et al.* (2015), seu uso influencia no planejamento das atividades, na atualização do professor, na seleção de conteúdos e até mesmo nos modelos de avaliação.

Identificamos que a professora Briana não estava usando os livros didáticos fornecidos aos alunos pela escola. Ao questioná-la sobre o motivo, ela afirmou que os livros não contemplam a maioria dos conteúdos do quarto ano do EF, e o que estava de acordo já havia sido trabalhado em aulas anteriores. Para as aulas de Ciências, a professora afirmou que usou apenas duas unidades, pois o restante não estava de acordo com o currículo.

Mesmo não contemplando os conteúdos do CMEB para o quarto ano, conforme relato da professora Briana, a recomendação dada pela escola foi que as professoras dividissem os capítulos dos livros em quatro partes e trabalhassem cada uma em um bimestre. Como se pode concluir, a própria coordenação pedagógica incentiva o uso *acrítico* do livro didático, independente da sua relação com o currículo. O uso do livro didático trabalhado dessa forma torna o ensino dos conteúdos totalmente aleatório e sem sentido.

Os materiais curriculares, sejam livros, apostilas ou cadernos de atividades, devem passar por um processo de análise e interpretação quanto ao tratamento conceitual, didático e metodológico dados aos conteúdos, seguidos de planejamento para a organização e seleção dos temas abordados. Por meio dessas características, o professor trabalhará as potencialidades dos materiais para promover os objetivos de aprendizagem.

O grupo de professoras do quarto ano vespertino, conscientes da importância de cumprir o currículo, optou por não seguir a recomendação dada pela escola, e trabalharam apenas os capítulos que contemplavam os conteúdos que estavam de acordo com o currículo. Para conseguir trabalhar o restante dos conteúdos previstos no CMEB, elaboravam materiais a partir de outros livros didáticos e de sites educacionais. Mesmo não usando o livro fornecido pela escola, a principal fonte de pesquisa da professora Briana era livros didáticos, de onde retirava a maioria dos textos e exercícios.

Quando possível, eram entregues cópias do material para os alunos, principalmente textos mais longos. Entretanto, muitas vezes, era necessário passar o conteúdo no quadro. Por duas vezes observamos que a professora precisou mudar seu planejamento, pois a escola não entregou as cópias a tempo e, de acordo com a docente, essa situação ocorreu diversas vezes durante o ano letivo. Ela também relatou sobre as vezes que fez cópias em casa para poder conseguir cumprir com o planejamento das aulas, pois a escola disponibiliza um número limitado de cópias que nem sempre é suficiente

Os materiais curriculares usados por Briana eram principalmente textos impressos, resumos e exercícios passados no quadro. Sobre a precariedade de recursos, ela relata a necessidade de a escola oferecer outros materiais e espaços que possibilitem o desenvolvimento de atividades diversificadas para alunos dos anos iniciais. De acordo com a docente,

Nessa faixa etária, dos anos iniciais, tinha que ter laboratório, tinha que ter mais material lúdico, tem que trabalhar o visual. [...] essas crianças mereciam mais. É você precisar dar uma aula prática, ter um laboratório, ter um espaço, ter uma estrutura. Às vezes você quer um material, você não sabe onde tá, você quer um mapa, você não sabe onde tá. Você quer um mapa, tá trancado na biblioteca. [...] A sala de mapas, tem que ter essa sala. Aí você vai pra sala de vídeo, uma acústica horrível, um calor danado (PROFESSORA BRIANA).

A disponibilidade de materiais pode influenciar e, muitas vezes, limitar o planejamento e as atividades propostas pela professora, mas é inegável o seu empenho em buscar alcançar os objetivos de aprendizagem com os materiais que tem disponível.

Nas aulas da professora Kisco, prevalecia o uso do livro didático fornecido pela escola, mas ela também recorria a outros materiais, tanto para ampliar os conhecimentos presentes no livro da escola, quanto para buscar conteúdos que ele não contemplava, mas que fazem parte do currículo.

Os textos e questionários trabalhados eram principalmente provenientes do livro didático. Quando necessário, usava o quadro para explicar alguns conceitos e passar exercícios extras. Evitava passar textos longos no quadro, pois, segundo ela, os alunos apresentavam muita dificuldade para copiar.

Além do livro didático¹⁸, Kisco buscava trabalhar com material concreto, pois, para ela, quando o aluno visualiza e manuseia, tem mais possibilidade de aprender.

No que se refere aos materiais curriculares usados nas aulas de Ciências, destacamos o livro didático, livros de literatura e textos presentes nos livros de outras áreas, como o de Português e o de Geografia. Além de materiais para a observação e realização de atividades práticas, por exemplo, usou alimentos para a visualização do estado de decomposição dos alimentos e realizou demonstração de produção de kefir.

Os materiais curriculares são instrumentos que podem potencializar o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, por maior que seja o potencial significativo de um material curricular, ele não substitui a atividade construtiva do professor e nem dos alunos na construção das aprendizagens.

5.2.5 Avaliação da aprendizagem

A avaliação é parte essencial do processo de ensino-aprendizagem. Suas possibilidades estão diretamente ligadas as situações de aprendizagem. Propostas de avaliação abertas, que favoreçam a participação do aluno, possibilitam a observação por parte do professor e oportuniza o acompanhamento de todo o processo, assegurando que o aluno seja avaliado de acordo com as suas condições de aprendizagem.

Para que a avaliação seja mais justa, é necessário que os objetivos das situações de aprendizagem atuem como referencial da atividade avaliativa. O processo de avaliar também exige do professor uma postura observadora, para que tenha condições de adaptar as situações de aprendizagem, quando necessário. Não menos importante, a avaliação deve ser seriamente planejada para que estabeleça metas reais. Para Zabala (1998, p. 103), “a função básica dos professores deve ser incentivar os alunos a realizar o esforço que lhes permita continuar progredindo”, e para isso, as metas de aprendizagem devem ter relação com as condições de aprendizagem e o esforço dos alunos.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980), ao discutirem a função da avaliação, enfatizam a importância dos objetivos das aprendizagens serem definidos desde o início, no planejamento, para que os resultados sejam condizentes com os objetivos. Segundo esses autores,

Em geral, a função da avaliação é determinar até que ponto os vários objetivos educacionais estão, na realidade, sendo atingidos. Avaliar significa emitir um julgamento de valor ou mérito, examinar os resultados educacionais para saber se preenchem um conjunto particular de objetivos educacionais. [...] O seu valor só pode

¹⁸ CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Ligados com Ciências – 4º ano**. São Paulo. Editora Saraiva, 1ª ed. 2014.

ser considerado em termos de saber até que ponto preenche os fins que tentamos alcançar frente à educação (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 501).

A avaliação é um meio de reconhecer o progresso e os esforços do aluno e motivá-lo a continuar aprendendo. Para isso, os critérios de avaliação precisam considerar um conjunto de variáveis que influenciam a aprendizagem como, por exemplo, o nível de conhecimento inicial e os obstáculos superados pelo aluno no decorrer do processo. Enfim, significa respeitar as particularidades de cada aluno e reconhecer o esforço realizado para superar os obstáculos. Os alunos precisam estar cientes dos critérios e instrumentos pelos quais serão avaliados.

O currículo das escolas públicas do DF para os anos iniciais do EF entende que a forma mais *democrática e emancipatória* de avaliar as aprendizagens é por meio da avaliação formativa. Essa avaliação parte de um diagnóstico inicial, e o professor auxilia o aluno a continuar aprendendo a partir deste ponto. Nos anos iniciais do EF não se atribui nota ao aluno, o professor faz um relatório, onde destaca as competências e habilidades que o aluno adquiriu em um determinado período, além das aprendizagens que continuam em processo de desenvolvimento.

Nas duas turmas observadas, a avaliação era diária, por meio da observação de múltiplos aspectos e instrumentos variados, além de provas bimestrais. As professoras avaliavam o comportamento, o comprometimento em realizar as atividades propostas, as intervenções necessárias para o aluno evoluir nas aprendizagens e o esforço para superar os obstáculos.

Observamos que, em alguns contextos, a aprendizagem era avaliada quando o aluno resolvia uma atividade no quadro, respondia oralmente questões durante a correção de atividades, fazia considerações e questionamentos referentes ao conteúdo que estava sendo trabalhado, durante a leitura em voz alta, entre outros.

Na turma da professora Briana, observamos que as dificuldades apresentadas pelos alunos ficavam ainda mais visíveis nos resultados das provas. Os alunos eram muito dependentes do auxílio da professora para resolver as atividades propostas, principalmente as que demandavam interpretação de texto. Então, ao resolver as provas sem o auxílio da professora, não se saíam muito bem. Mesmo não sendo uma avaliação classificatória, a professora usava a prova como instrumento de avaliação de desempenho dos alunos nos diferentes componentes curriculares.

As provas na turma da professora Kisco eram semanais e bimestrais. As semanais englobavam os conteúdos trabalhados durante a semana e aqueles relacionados a eles. Segundo Kisco, as avaliações semanais permitem que o aluno esteja sempre estudando e não acumule o

conteúdo. Também era uma forma de a professora identificar quais eram as dificuldades dos alunos para poder planejar as próximas ações pedagógicas.

Ainda segundo Kisco, ter prova semanalmente *obrigava* o aluno a sempre revisar os conteúdos. Na teoria ausubeliana, a avaliação tem o potencial de incitar o aluno a revisar, consolidar, esclarecer e integrar os diversos assuntos estudados. Essas provas eram elaboradas com questões que trabalhavam a escrita, o desenho e a oralidade. Com base nos resultados das avaliações, a professora definia quais conteúdos precisavam ser retomados e em quais iria avançar. Questionada sobre a necessidade de provas bimestrais, a professora afirmou que aplica principalmente devido à demanda dos pais.

A mesma prova era aplicada para todos os alunos, mas a professora fazia adaptações quando necessário. O tempo para a resolução das provas na turma da professora Kisco não era rígido. Em mais de uma ocasião, alguns alunos continuavam a resolver a prova em outra aula, pois precisavam de mais tempo ou demandavam atenção individualizada da professora.

Além de fornecer indícios sobre a aprendizagem dos alunos, a avaliação oferece, ao professor, informações sobre a eficiência dos métodos e materiais curriculares, assim como as possíveis causas para os alunos não alcançarem os objetivos de aprendizagem. O desempenho do aluno pode estar relacionado a sua falta de interesse ou esforço. Entretanto, ainda pode estar relacionado com as metodologias de ensino e a própria forma de avaliação.

5.3 A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Pensar em uma aula que atenda às necessidades de aprendizagem dos alunos requer muito planejamento. Planejar implica destinar tempo para propor atividades que estimulem e desafiem o aluno a construir seu conhecimento. Nessa perspectiva, planejar as aulas de Ciências requer, do professor, estudo, pesquisa e produção de material curricular.

Para entender como o Ensino de Ciências está inserido na prática pedagógica das professoras participantes da pesquisa, estivemos atentas à presença deste componente curricular em todas as atividades observadas. Permanecemos presentes nas aulas da professora Briana por 29 dias letivos e, nesse período, foram desenvolvidas cinco aulas de Ciências, de acordo com o horário previsto na rotina da turma. Uma das aulas foi trabalhada Ciências e em conjunto com Geografia.

Na turma da professora Kisco, a observação ocorreu durante 28 dias letivos. Nesse período, observamos 17 momentos em que os conteúdos de Ciências foram trabalhados,

incluindo as aulas previstas na rotina da turma, as correções de dever de casa, as saídas de campo e as demonstrações de atividades práticas.

Observar prática pedagógica das professoras nos permitiu identificar, nas aulas de Ciências, as atividades desenvolvidas, os materiais utilizados e o envolvimento de professoras e alunos nesses momentos. Reunimos as práticas pedagógicas de ensino de Ciências e analisamos os dados a partir da observação das aulas.

O conjunto de atividades educativas desenvolvidas em sala de aula impulsionam uma série de interações, que podem ou não facilitar a aprendizagem. A forma como o professor desenvolve os diferentes tipos de conteúdos tem grande influência no tipo de participação do aluno nas diversas situações de aprendizagem. É importante considerar as vivências do aluno, seus interesses, suas motivações e seus conhecimentos prévios, além de oferecer atividades diversificadas nas sequências didáticas e entender como o seu aluno aprende.

Não resta dúvida que o significado atribuído aos conhecimentos e a disposição em aprender é particular de cada aluno; porém, a forma como o professor orienta a aprendizagem escolar é parte essencial para que o aluno tenha êxito na construção dos significados.

Durante o período de observação de aula, ficou clara a preocupação das duas professoras em desenvolver atividades que respeitassem as diferentes necessidades de aprendizagem de seus alunos. Dentre as práticas de ensino adaptadas, podemos citar a organização da turma em grupos com diferentes necessidades de atendimento, elaboração de material específico para um determinado grupo de aluno, atenção individualizada, ampliação dos tempos para a solução das atividades propostas e o estabelecimento de metas de aprendizagem alcançáveis.

5.3.1 Professora Briana

Nosso período de observação na turma da professora Briana ocorreu no último bimestre do ano letivo de 2018. Logo no primeiro dia de observação, ela nos informou que a prioridade para esse último bimestre era o ensino de Matemática e de Português, pois a turma estava muito aquém do nível de aprendizagem esperado para alunos que seriam promovidos ao quinto ano do EF. Essa foi uma decisão tomada durante a coordenação pedagógica, pelo grupo de professoras do quarto ano vespertino. Contudo, a professora Briana nos informou que não concordava com essa decisão e que iria, na medida do possível, trabalhar as outras áreas de conhecimento.

Essa hierarquização das disciplinas, como demonstrado na fala da professora Briana, tem sido observada em muitas pesquisas sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF.

De acordo com Ramos e Rosa (2008), existe uma tendência das escolas a hierarquizar as disciplinas, acreditando que ensinar Ciências seja menos importante que ensinar Português e Matemática. A escola, ao transparecer a visão de que os conteúdos de Ciências são conhecimentos de menor importância, ignora o papel que a alfabetização científica pode ter na formação dos alunos.

Nas aulas Ciências, observamos atividades de ensino que envolviam aulas expositivas e o desenvolvimento de atividades de leitura compartilhada em voz alta pelos alunos, leitura individual, interpretação de texto, resolução de questionários, escrita e significado de novas palavras. As explicações dos conteúdos eram feitas principalmente de forma expositiva, mas a professora tentava envolver os alunos, ao fazer perguntas e abrir espaços para que a participação fosse mais efetiva.

A sequência de atividades propostas, que envolveram o ensino de Ciências, está apresentada em um quadro resumo (apêndice D).

Na aula 1 de Ciências observada (ver apêndice D), a professora começou uma conversa com os alunos, fazendo perguntas do tipo: “Como vocês fazem para se localizar?”, “Vocês conhecem algum instrumento que ajude na localização?”. As respostas dos alunos incluíam GPS, bússola e Sol. Então, a professora perguntou como é que se localiza por meio do Sol. Um aluno respondeu que *o Sol nascia de um lado e morria do outro*. Partindo da resposta do aluno, a professora explicou que, sabendo o lado onde o Sol nasce, é possível determinar onde ficam os pontos norte, sul, leste e oeste, e que estes são chamados de pontos cardeais.

Demonstrou que, para se localizar pelo Sol, a criança fica de pé, com os braços abertos, apontando o braço direito na direção em que o Sol nasce, o ponto Leste, tendo o Oeste à esquerda, o Norte à sua frente e atrás o Sul. Essa explicação estava de acordo com o texto (cópia de um livro didático) usado pela professora durante a aula. O texto trazia informações muito gerais, que poderiam induzir o aluno ao erro, pois não informava que o ponto onde o Sol surge pela manhã varia durante o ano; logo, a posição da criança também mudaria. Também não explica que o Sol nasce no lado Leste, mas não no ponto Leste, como dá a entender na explicação.

Ensinar apenas as informações que estão no livro didático pode não ser suficiente, pois é comum trazerem conhecimentos muito gerais e informações incompletas e/ou equivocadas, que podem induzir professora e alunos ao erro. Assim sendo, é importante que, ao planejar as sequências de atividades, a professora consulte outras fontes para aprofundar seus conhecimentos sobre o conteúdo e enriquecer suas aulas.

Os alunos demonstraram possuir conhecimentos sobre meios de localização modernos e antigos, e alguma noção de que existem meios de se localizar a partir da observação da natureza. Ao questionar os alunos, a professora tem a oportunidade de considerar seus conhecimentos prévios, orientando-os a reconstruir o conhecimento que já possuem e construir novos conhecimentos.

Podemos dizer que, nesta aula, a professora fez uso da aula expositiva dialogada, pois, ao expor o conteúdo, contou com a participação ativa dos alunos, considerando os conhecimentos prévios deles. Ela atuou como mediadora para que os alunos questionassem e discutissem o objeto de estudo.

O texto de referência da aula foi entregue aos alunos após introdução do conteúdo, para que fizessem a leitura compartilhada em voz alta. Posteriormente às explicações e leitura do texto, os alunos responderam um questionário sobre o conteúdo estudado.

Ainda na aula 1, além do texto impresso, a professora levou uma bússola para explicar o seu funcionamento e mapas para explicar a função da rosa dos ventos. Um trecho do texto dessa aula falava sobre a agulha imantada da bússola, e acreditamos que teria sido uma oportunidade para a professora conversar um pouco sobre magnetismo, polos positivos e negativos do ímã e campos magnéticos da Terra. Porém, a professora ateu-se apenas às informações que estavam no texto e, como os alunos não questionaram, ela não aprofundou o assunto.

Das aulas de Ciências observadas, as aulas 2, 3 e 5 seguiram esse mesmo formato da aula 1, com a professora fazendo perguntas e dialogando com os alunos, seguido da exposição o conteúdo e da leitura compartilhada do texto. A professora escolhia um aluno para ler cada trecho do texto e, em alguns momentos, fazia interrupções com perguntas para verificar se os alunos estavam compreendendo o trecho em questão.

Nesses momentos de interrupção da leitura, a professora, além de avaliar a compreensão dos alunos sobre o texto, pode lançar questões de antecipação que permitam que o aluno realize deduções e, assim, preste mais atenção aos detalhes que poderiam passar despercebidos em uma leitura individual.

Nas situações de leitura, a professora tentava envolver todos os alunos. Aos que não conseguiam ler, era solicitado ouvir a leitura. A explicação dos textos pela professora ocorria durante e após a leitura. Sempre pedia que os alunos grifassem as palavras que não conheciam, para que pudessem procurar o seu significado no dicionário, quando necessário.

Vale ressaltar a importância da leitura nas aulas de Ciências. O desenvolvimento das habilidades de leitura e interpretação não devem se limitar às aulas de língua materna, pois é inegável que essas atividades permeiam todas as áreas de conhecimento.

Os textos eram sempre acompanhados de um questionário, que deveria ser respondido pelos alunos, preferencialmente durante a aula. Os alunos respondiam individualmente no caderno, com o acompanhamento da professora, que ficava andando pela sala para ver quem estava fazendo e dando suporte quando solicitada. As correções dos exercícios eram feitas oralmente pela professora com a participação dos alunos. Cada pergunta era lida e respondida por um aluno e, quando necessário, a professora complementava a resposta, corrigia algum equívoco ou repetia a resposta para aqueles que não haviam respondido corretamente.

Constatamos que, apesar dos currículos atuais enfatizarem a necessidade de ensinar Ciências por meio de atividades investigativas, as aulas expositivas e o questionário ainda estão muito presentes na prática da professora. Almeida e Giordan (2012) já afirmavam que o questionário é uma das atividades mais utilizadas pelos professores para *fixar a aprendizagem* dos conteúdos e avaliar os alunos. De acordo com Ausubel (2003), as *tarefas e exercícios* são essenciais para retenção dos conteúdos em longo prazo.

Apesar das críticas feitas ao uso do questionário, as interações dialógicas no trabalho com o questionário serão determinantes para sua eficácia como instrumento de aprendizagem. Para Almeida e Giordan (2012, p. 256),

A forma como o professor conclui (o diálogo) é determinante para caracterizar um discurso dialógico ou um discurso de autoridade. Se o fechamento pelo professor ocorre com sentido exclusivamente avaliativo, tende ao discurso de autoridade. Se, por outro lado, na réplica emitida pelo professor forem consideradas as palavras dos alunos, e a partir delas apontadas outras possibilidades, dentre as quais comparece a explicação científica, a interação discursiva se aproxima da dialógica.

Nesse sentido, ao estabelecer as interações e conduzir as discussões durante as aulas, o professor pode determinar o potencial significativo de uma atividade. Ao usar o questionário como instrumento de pensar, o professor pode ajudar o aluno a estabelecer relações entre seus conhecimentos e aqueles expressos nos textos, no sentido de reconstrução de conhecimento (ALMEIDA; GIORDAN, 2012).

A aula 4 desenvolveu-se em uma dinâmica diferente das outras aulas de Ciências observadas. Com o objetivo fazer uma revisão sobre meios de localização, pontos cardeais e rosa dos ventos, a professora Briana iniciou a aula fazendo uma retrospectiva sobre a chegada dos portugueses ao Brasil. Partindo das grandes navegações, falou sobre os instrumentos de localização disponíveis naquela época e os caminhos percorridos para chegar até o Brasil,

traçando as rotas em um mapa. Este foi um momento em que observamos uma tentativa da professora em relacionar o conteúdo de Ciências a outras disciplinas (História e Geografia), além da Língua Portuguesa. Ao explorar o lado histórico e geográfico do conteúdo de Ciências, a professora possibilitou aos alunos conhecerem as abordagens específicas dessas disciplinas para o conteúdo em questão.

Não tivemos a oportunidade de observar aulas que trabalhassem o processo investigativo na resolução das atividades pelos alunos. Vale ressaltar que não podemos afirmar que a professora em questão não desenvolva esse tipo de atividade, pois observamos apenas cinco aulas de Ciências no período em que estivemos presentes em sua turma. Entretanto, destacamos que, em uma turma de 31 alunos, em uma fase de muita curiosidade, o uso de atividades e recursos diversificados e que envolva mais participação dos alunos é importante para aumentar o interesse pela aprendizagem e em construir novos significados.

A aula expositiva como principal procedimento para ensinar os conteúdos em sala de aula não se configura necessariamente em um problema para a aprendizagem significativa. Apresentar os conteúdos de forma expositiva será um problema se ocorrer de forma diretiva, unilateral. No entanto, se essa aula for expositiva dialogada, com espaços para questionamentos, críticas, discussões e reflexões, sendo o conhecimento construído por todos, o aluno terá maiores possibilidades de aprender significativamente. Usar esse procedimento didático aliado a outros, dentro de uma sequência de atividades, conduzindo o aluno a uma linha de raciocínio, pode ser uma maneira efetiva de garantir a aprendizagem de determinados conteúdos.

Ausubel, Novak, Hanesian (1980) afirmam que o ensino expositivo não será autoritário, contanto que o professor não obrigue os alunos a concordarem com as ideias, implícita ou explicitamente, como verdades absolutas. O problema não está na aula expositiva, mas em como ocorre essa exposição didática. De acordo com esses autores,

A exposição didática sempre constitui o núcleo de qualquer sistema pedagógico, e provavelmente o constituirá, porque é o único método exequível e eficiente de transmitir grandes conjuntos de conhecimentos. A deferência à autoridade implicada na aceitação do conhecimento já descoberto tem sido condenada sem razão. Se fosse exigido dos alunos que eles validassem independentemente qualquer proposição apresentada pelos seus instrutores antes de aceitá-las, nunca progrediriam além dos rudimentos de qualquer disciplina. Podemos somente exigir que o conhecimento estabelecido seja apresentado a eles tão racional e não arbitrariamente quanto possível e que eles aceitem experimental e criticamente como a melhor aproximação possível da “verdade” (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980, p. 456).

Com sequências didáticas muito passivas, os alunos podem acabar perdendo o interesse e deixar de resolver as atividades para conversar. Para se interessar, o aluno precisa ser estimulado a fazer perguntas, estabelecer relações entre os novos conhecimentos e os já

existentes para construir novos significados. Por isso, é importante que o professor crie um ambiente motivador e estimulante, por meio do planejamento de aulas que envolvam diferentes procedimentos de ensino, que oportunizem ao aluno “tocar, experimentar, observar, manipular, exemplificar, comparar” (ZABALA, 1998, p. 99).

Durante a entrevista, Briana nos relatou que tenta incluir atividades práticas que saiam do formato de aula expositiva. Porém, com a turma atual, não teve muitas oportunidades, pois os alunos estavam apresentando muita dificuldade na aprendizagem dos conteúdos, e até mesmo para interpretar pequenos textos. Então, “trabalhar a prática ficou muito difícil”. Outros motivos relatados por ela foram a falta de material e a estrutura da escola que não oferece, como espaços apropriados para esse tipo de aula.

A professora chegou a marcar uma atividade prática muito interessante, que envolveria conhecimentos que auxiliam na localização e no sistema de medidas, abordando o aspecto geográfico e matemático do conteúdo de Ciências. Contudo, essa aula não foi ministrada, pois, segundo a professora, mudanças de última hora no planejamento de atividades coletivas da escola impossibilitaram a sua realização. Nessa atividade, os alunos participariam de uma *caça ao tesouro*, utilizando a bússola para seguir as coordenadas do *mapa do tesouro*.

Ao alegar a dificuldade de desenvolver atividades práticas devido à dificuldade dos alunos na aprendizagem dos conteúdos, a professora demonstra uma visão de atividade prática como forma de comprovar uma teoria, e não de construir um conhecimento. Os experimentos não devem ser usados apenas como demonstração, mas como uma forma de construção e reconstrução das ideias apresentadas pelos alunos.

A atividade prática em sala de aula é uma maneira de o aluno interagir com materiais concretos. Nas aulas de Ciências, ao fazer uma pesquisa ou um experimento, o aluno formula hipóteses, observa, propõe soluções e compartilha resultados. Entendemos que aulas práticas podem envolver a manipulação de materiais, experimentação e observação, a fim de que o aluno realize os procedimentos necessários para obter resultados e conclusões.

Para a realização de experimentos e/ou atividades investigativas, não são necessários materiais caros e sofisticados. Na falta deles é possível, dentro da realidade de cada escola, que o professor realize adaptações, usando materiais de baixo custo e de fácil acesso. Ter um laboratório na escola não é garantia que a aprendizagem será significativa. Para que a aprendizagem possa ser significativa, o professor precisa orientar o aluno, por meio de questionamentos e problematização, a confrontar o que já sabe com o conhecimento científico.

O professor precisar ter em mente que atividades investigativas não se resumem a atividades práticas. Segundo Sasseron e Carvalho (2010), a atividade é investigativa quando o

aluno manipula materiais e ferramentas, e realiza atividades propondo caminhos e procedimentos para a investigação, utiliza as informações disponíveis e as diferentes linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses. Nesse sentido, o simples ato de observar um experimento ou seguir um roteiro não significa que o aluno está investigando ou entendendo o que está acontecendo. É fácil seguir uma receita de bolo, mas em uma aula de Ciências, o importante não é fazer o bolo ficar fofo, mas entender o porquê de o bolo ficar ou não ficar fofo.

Em qualquer uma das aulas de Ciências que observamos, poderiam ter sido trabalhados os conteúdos de forma investigativa. Vamos destacar um momento da aula 3, em que a professora estava explicando sobre a crosta terrestre. Ao falar sobre degradação do solo, a professora usou como exemplo a ocupação irregular do solo onde, hoje, encontra-se a RA do Itapuã. Explicou que esta região não deveria ter sido ocupada, pois era área de reposição de lençol freático. Falou sobre o problema que a cidade enfrentava, de contaminação da água, pois as fossas e cisternas das casas foram construídas muito próximas. Como estávamos em um momento de racionamento de água em Brasília, falou também que a ocupação irregular do solo no DF poderia ser uma das razões para a falta d'água.

Foi uma aula em que a professora relacionou o conteúdo à realidade dos alunos. Primeiro porque grande parte da turma é de moradores do Itapuã: então, podem ter vivenciado o problema da contaminação da água, quando a cidade ainda não tinha o fornecimento de água tratada. Também poderia ter proposto uma investigação sobre os problemas causados pela ocupação irregular do solo e o surgimento de cidades não planejadas.

A falta de atividades diversificadas e o excesso de atividades que demandavam que os alunos ficassem muito tempo quietos, *prestando atenção* ao que a professora falava, pode ser uma das razões pelas quais a turma ficava tão dispersa e aparentemente desinteressada, por não se sentirem atraídos e estimulados pelas atividades propostas.

Independente da característica da sequência de atividades, seja expositiva, prática ou investigativa, é primordial a participação dos alunos e a consideração, pelo professor, do processo construtivo do aluno, sem dar respostas prontas a problemas e perguntas que o aluno ainda não se fez.

5.3.2 Professora Kisco

Nossas observações de aula na turma da professora Kisco ocorreram no início do ano letivo de 2019, momento em que os professores estão conhecendo as especificidades de seus

alunos, adaptando seu planejamento inicial e buscando novas formas de ensino que atendam as demandas que vão surgindo.

As pessoas aprendem de forma e em ritmos diferentes. No caso da turma da professora Kisco, a consideração e o respeito as essas diferenças se fazem ainda mais necessárias, por se tratar de uma turma reduzida para a inclusão de alunos com necessidades específicas. Apesar desse quadro, observamos que a professora desenvolvia as atividades de forma a incluir todos os alunos, fazendo as devidas adaptações quando necessário.

As aulas de Ciências estavam previstas na rotina da turma às quartas-feiras. Entretanto, notamos a presença de conteúdos relacionados aos conhecimentos científicos em outros momentos, além dos previstos. Apresentamos um quadro resumo das sequências de atividades propostas pela professora Kisco que envolveram o ensino de Ciências no apêndice E.

Dentre os procedimentos metodológicos de ensino observados, destacamos o atendimento em pequenos grupos ou individualizado, a ampliação dos tempos para a resolução das atividades propostas, consideração de diferentes metas de aprendizagem e o favorecimento de diferentes formas de o aluno se relacionar e interagir.

A divisão dos alunos em grupos ocorreu em diversos momentos. A professora usava essa forma de organização para poder atender individualmente alguns alunos, para aplicar atividades específicas para diferentes grupos, ou apenas porque a atividade era planejada para ser feita nesta forma de organização. Essa divisão em grupos permitia que a professora aprofundasse mais os conteúdos com alguns alunos, enquanto ampliava o tempo de resolução das atividades para outros.

A professora desafiava os alunos com questionamentos sobre os conteúdos, tendo o cuidado de incluir a participação de todos. Destacamos um episódio em que cada aluno tinha que ir ao quadro e escrever, por extenso, um número ditado pela professora. Os números eram da ordem dos milhares, mas quando chegou o momento da aluna A ir ao quadro, a professora pediu que ela escrevesse o número um. Os outros alunos reclamaram, em tom de brincadeira, que a palavra *um* era muito fácil, mas sem ofender a colega, pois eles já tinham o entendimento que a colega aprendia em um ritmo diferente.

Segundo Kisco, essa aluna frequentava a escola principalmente pela vivência e socialização, e seu ritmo de aprendizagem é bastante lento. Apesar das dificuldades, a aluna estava sempre disposta a participar das atividades propostas. Então, para que ela se sentisse incluída ao grupo, a professora tinha o cuidado de adaptar a atividades ao seu nível cognitivo e a incentivava a superar os obstáculos que encontrava.

Essa postura da professora não se aplicava apenas a aluna A, mas a toda a turma. Atender às diversidades dos alunos é bastante complexo, pois, para isso, a professora precisa entender as necessidades dos alunos, estabelecer desafios alcançáveis, prestar atendimento e fazer avaliações pertinentes às características individuais de cada um (ZABALA, 1998). Mesmo sendo uma tarefa difícil, a professora Kisco não se exime da reponsabilidade de buscar meios de atender seus alunos nas suas individualidades.

Observamos que a professora usava muito pouco o quadro para anotar os conteúdos. Ela nos relatou que os alunos têm dificuldade em copiar as atividades passadas no quadro e acabam ficando muito dispersos. Por essa razão, utiliza bastante os textos dos livros didáticos e os exercícios propostos neles, para evitar que os alunos precisem copiar.

Ainda em seu relato, destacou que busca trabalhar os conteúdos aliando a teoria ao concreto, para que os alunos possam visualizar e manusear. Suas aulas envolvem sequências de atividades diversificadas, com aulas expositivas, leitura compartilhada, saídas de campo para observação, atividades escritas e orais, produção de desenhos, maquetes e cartazes, trabalhos em grupo e observação de atividades práticas.

Nas aulas expositivas, o diálogo era incentivado. A professora normalmente começava com a leitura compartilhada de um texto do livro didático. Cada parágrafo era lido em voz alta por um aluno e, durante as pausas entre os parágrafos, a professora fazia perguntas ou explicações pertinentes e respondia aos questionamentos dos alunos. Quando surgia algum termo importante, perguntava aos alunos o seu significado, evitando dar respostas prontas.

Ela também solicitava que os trechos mais importantes do texto fossem grifados. Entretanto, era a professora quem definia previamente o que deveria ser grifado, diminuindo a oportunidade de o aluno expressar o que entendeu do texto. Essa atividade poderia ter maior significado para o aluno, caso ele mesmo tivesse buscado por conta própria as informações mais importantes do texto e, a partir do entendimento de cada aluno, a professora orientaria o diálogo e o compartilhamento das ideias.

Ao final da leitura, os alunos deveriam copiar no caderno os trechos grifados do texto. Segundo a professora, essa atividade de copiar era para que eles praticassem a escrita com letra cursiva, observassem a estrutura do texto e treinassem paragrafação, observassem a ortografia de novos termos e relessem os conceitos mais relevantes. Observamos que a professora usava termos dos conteúdos de Ciências em ditados ou para ensinar conteúdos de português como, por exemplo, sílabas tônicas e divisão silábica. Dessa maneira, os alunos iam se familiarizando com o novo vocabulário.

A professora planejava as aulas de Ciências de forma articulada ao ensino da língua materna, usando os textos de Ciências para desenvolver atividades de interpretação, ajudando o aluno a se familiarizar com o novo vocabulário ao inseri-lo em diversas atividades das aulas de Português. Assim como usou textos de Ciências para ensinar Português, também houve momentos em que ela trabalhou com textos do livro de Português e textos de literatura para ensinar Ciências. Como exemplo, descrevemos e analisamos algumas atividades pedagógicas desenvolvidas pela professora Kisco que envolveram saídas de campo, observação e experimentação.

Saída de campo: observação de interações tróficas

Durante o período de observação, a professora promoveu três visitas à estação ecológica próxima à escola. Duas visitas foram atividades de recreação. A condição para que ocorresse o piquenique era que as atividades planejadas para a semana fossem finalizadas e que a turma tivesse bom comportamento. Apenas a terceira visita foi *aula de campo* e estava relacionada aos conteúdos de Ciências.

Antes da saída, a professora explicou aos alunos que eles deveriam observar a quantidade de cupinzeiros existentes no caminho, tentar identificar as relações entre os seres vivos e observar o trajeto percorrido.

A aula de campo ocorreu após os alunos terem estudado, por meio de aulas expositivas, o conteúdo de cadeias e teias alimentares e relações tróficas. A professora levou os alunos à estação ecológica para observarem e identificarem os seres vivos diretamente na natureza. Os alunos foram orientados a observar os cupinzeiros, as plantas inquilinas e hospedeiras, os fungos e os peixes. A professora aproveitou a oportunidade para trabalhar o conteúdo de Geografia sobre mapas. Os alunos deveriam observar o trajeto da escola até a estação ecológica para desenhar um mapa do percurso.

Os alunos identificaram alguns seres vivos que podem estar em uma relação de interação trófica. Ao avistarem uma árvore cheia de cogumelos, conversaram sobre qual o tipo de relação estava presente nesta interação. Ao lembrarem da aula da professora, tentaram estabelecer qual relação ocorre nos cupinzeiros. Discutiram sobre a diferença entre colônia e sociedade ao tentarem descrever o comportamento dos cupins. Em seus diálogos, os alunos tentaram classificar os seres vivos observados em decompositores, produtores e consumidores.

Durante a visita, a professora deixou que os alunos fizessem as observações livremente, interferindo apenas quando eles faziam alguma pergunta diretamente a ela. Nesse ambiente mais descontraído, houve maior participação dos alunos, favorecendo a comunicação e a troca

de ideias entre eles. Esta atividade permitiu que eles observassem e fizessem relações com os conhecimentos que já possuíam e atribuíssem novos significados.

De volta à sala de aula, os alunos tiveram que produzir um desenho e indicar qual o nível trófico dos seres vivos representados. A análise dos desenhos nos permitiu perceber que os alunos já conseguem identificar, em ambientes naturais, seres produtores, consumidores e decompositores.

Os alunos também desenharam o mapa do trajeto. Identificamos, nos desenhos, alguns elementos referenciais por onde passamos como, por exemplo, a escola, jardins, árvores, cupinzeiros, lago com peixes. A maioria dos alunos demonstrou dificuldade em representar no papel o caminho percorrido. Com essa atividade, a professora estimulou o desenvolvimento da linguagem gráfica, incentivando o aluno a desenvolver referência e orientação espacial, importante para leitura e entendimento de mapas.

A aula de campo é uma atividade importante, pois pode facilitar a aprendizagem, ao possibilitar que o aluno relacione os vários conceitos às suas vivências. Entretanto, destacamos que o seu sucesso será possível quando o professor considerar, em seu planejamento, o que será desenvolvido antes, durante e depois da saída de campo. O momento de discussão, após o retorno da saída, é essencial, pois os alunos terão a oportunidade de expor as contribuições que o estudo trouxe para a sua aprendizagem.

Observação: efeito da ação decompositora de fungos e bactérias em alimentos

Na concepção da professora Kisco, os alunos aprendem mais quando têm a oportunidade de observar os conteúdos trabalhados de forma concreta. Para que os alunos pudessem observar o efeito da decomposição, a professora levou para sala de aula alguns alimentos. Estes alimentos ficaram na sala de aula por seis dias, para que os alunos observassem a evolução do processo de decomposição. As observações ocorreram nas aulas 7, 8 e 10.

A atividade tinha como objetivo relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição e fermentação de alimentos. Para isso, a professora informou aos alunos que a atividade consistia em observar a decomposição de alguns alimentos.

Primeiro a professora mostrou um caqui em início de decomposição e pediu para os alunos descreverem oralmente o que estavam vendo. Perguntou o que estava acontecendo com a fruta; o que ocasionou essa mudança; e como poderia diminuir a velocidade dessa mudança. Como os alunos já haviam estudado esse conteúdo, houve bastante participação e troca de ideias. A maioria da turma respondeu que a fruta estava podre, então a professora perguntou

que outro termo poderia ser usado para dizer que uma fruta está apodrecendo. Como nenhum aluno soube responder, ela perguntou o que eram os seres decompositores e o que eles causavam nos alimentos.

Os alunos não estavam conseguindo relacionar o processo de apodrecimento da fruta com os seres decompositores, o que demonstra que, apesar de saberem que fungos e bactérias são decompositores na cadeia alimentar, ainda não tinham entendido o que era o processo de decomposição de alimentos ou não estabeleciam relação.

Em seguida, a professora mostrou um pão francês assado e um cru. A intenção era que os alunos observassem a massa do pão crescer e tentassem explicar o motivo desse crescimento. Partindo das respostas dos alunos, ela explicou que, para o pão crescer, ocorre a fermentação da massa pela ação de fungos. O conceito de fermentação não foi retomado durante as explicações. Kisco lembrou que existem dois tipos de fermento, o biológico e o químico, mas não falou sobre as particularidades de cada tipo.

Como exemplo de produtos obtidos a partir da fermentação ou que levam fermento em sua receita, ofereceu aos alunos leite fermentado e pão de queijo para experimentarem. A professora demonstra preocupação em relacionar o conteúdo estudado a aspectos do dia a dia dos alunos.

A aula desenvolveu-se em torno do conteúdo *fungos e bactérias – agentes decompositores*. Entretanto, em nenhum momento foi explicado que este processo é resultado da ação de fungos e bactérias, que degradam a matéria orgânica em partículas menores e em nutrientes. Teria sido interessante explicar como este processo está inserido na cadeia alimentar. Também não houve menção aos aspectos que influenciam na velocidade da decomposição e como conservar por mais tempo os alimentos.

A prática da observação e descrição de fenômenos é muito importante para a aprendizagem de Ciências Naturais. Para que o aluno construa significados por meio dessa observação, é preciso que o professor o oriente a desenvolver uma postura investigativa, estimulando a curiosidade, a participação. Os alunos observaram os alimentos em três oportunidades, mas em nenhum momento foi solicitado que fizessem algum tipo de registro. Acreditamos que a observação atenta e os registros detalhados são essenciais para estabelecer as relações necessárias para a construção do conhecimento, além de um meio para avaliar se os objetivos da aula foram alcançados por meio das representações e das aprendizagens dos alunos.

Experimentação: produção do Kefir

Esta atividade teve como objetivo desenvolver as habilidades de observação e descrição de experimento sobre fermentação. A ideia inicial da professora era produzir, com a colaboração dos alunos, um pão com fermento biológico. Contudo, devido à falta de espaço e equipamento, optou-se pela produção do Kefir, por demandar materiais mais simples para a produção. Esta atividade foi desenvolvida durante cinco momentos:

Primeira aula

Primeiro a professora conversou com os alunos sobre bactérias e fungos que são benéficos para a nossa saúde e aqueles que devemos evitar o contato. Falou do iogurte, do leite fermentado e do queijo como exemplo de transformação do leite.

Em seguida, apresentou o Kefir e perguntou se alguém conhecia. Um aluno afirmou que a mãe consumia diariamente. A professora explicou que o processo de produção de iogurte e do Kefir são parecidos, mas os microrganismos que fermentam o leite são diferentes, dando as características particulares de cada bebida. Enfatizou que, no iogurte, não é possível ver os lactobacilos, nem separá-los do iogurte. Já no Kefir, apesar de não ser possível enxergar as bactérias, é possível visualizar um aglomerado de grãos onde estão concentrados os microrganismos, que ela chamou de colônia. Nesta primeira aula, Kisco falou rapidamente sobre a origem do Kefir, as histórias e crenças em torno da sua origem e como os grãos têm sido repassados há várias gerações.

Na sequência, pediu para os alunos explicarem o que era colônia. A partir das respostas dos alunos, a professora revisou este conceito que já havia sido trabalhado em aulas anteriores. A repetição do conteúdo é uma variável importante que facilita a aprendizagem significativa. De acordo com Ausubel (2003, p. 183), essa variável é significativa quando se busca a “retenção significativa a longo prazo” dos conteúdos de forma clara e estável, para que tenham “valor de transferência para a aprendizagem significativa de novas ideias relacionadas”.

A professora pegou um copo de vidro transparente com leite e explicou que havia colocado a colônia de bactérias nesse leite no dia anterior, porém o processo de fermentação não havia terminado, pois o dia estava frio. Então ela falou que os *bichinhos trabalham* mais rápido quando está calor, e mais devagar quando está frio, mas não entrou em detalhes sobre as razões pelas quais isso ocorre. Entregou o copo para os alunos observarem a consistência do leite. Depois, com uma colher de plástico, tirou os grãos que estavam no leite e pediu para os

alunos observarem a olho nu. O uso de uma lupa teria tornado a visualização dos grãos mais nítida, mas a escola não dispunha desse instrumento.

Após observação dos grãos por parte dos alunos, a professora explicou que iria transferi-los para um leite novo e que durante a semana a turma iria observar o que ocorreu com o leite e com os grãos. Assim que preparou o novo Kefir, tampou o copo com um pedaço de pano e prendeu com uma liga de borracha. Perguntou aos alunos se eles sabiam o motivo de ter que tampar com um pano. Segue trecho da conversa:

Professora: por que que eu tenho que tampar com um paninho e não com uma tampa de plástico? Alguém sabe, alguém imagina?

A2: eu sei, eu sei.

Professora: fala A2.

A3: porque tem que respirar.

Professora: tem que respirar. Seres vivos têm que respirar. Se eu colocar a tampa de plástico, eles vão morrer. Só que, por que eu coloco o paninho? Se eu deixar aberto, bicho entra, né!

A3: porque o paninho tem uns buraquinhos.

Professora: exato, ele vai conseguir fazer essa troca, mas não vai entrar bicho.

O copo foi tampado e colocado no armário. A professora relembrou da importância de manter o recipiente em temperatura ambiente e que, quanto mais quente o dia, mais rápido o leite se transformará em Kefir. Depois, perguntou se os alunos sabiam do que os microrganismos de alimentavam do leite.

Professora: alguém aqui imagina o que é que o bichinho come do leite?

A4: a doçura.

A5: o açúcar.

Professora: o açúcar. Alguém sabe o nome do açúcar do leite?

A6: açúcar mascavo.

Professora: não, não, isso aí é açúcar da cana.

A7: sei lá tia.

Professora: alguém sabe o nome do açúcar?

A3: açúcar fermentado.

Professora: já ouviram falar de lactose?

A8: lactose.

A9: tia, eu não posso tomar lactose.

Professora: você pode tomar o Kefir. Sabe por quê? Esses *bichinhos* vão comer a lactose do leite.

A partir da produção do Kefir, outros assuntos relacionados, em algum nível, apareceram na fala da professora e na dos alunos como, por exemplo, tipos de seres vivos, história do Kefir, efeitos da diferença de temperatura, respiração e intolerância à lactose.

Segunda aula

No início da aula, a professora mostrou para os alunos o Kefir produzido na aula anterior. O copo passou por cada aluno para que eles pudessem observar a mudança na

consistência do leite. Depois que cada aluno observou, a professora coou o Kefir com uma peneira de plástico para poder separar os grãos da bebida. Depois de separar os grãos, alguns alunos pediram para cheirar e constataram que tinha cheiro de queijo.

Antes de preparar um novo Kefir, a professora pediu para os alunos observarem o tamanho dos grãos. Repetiu todo o processo de produção da aula anterior, perguntando sobre a importância de tampar com um tecido, enfatizando o uso de materiais plásticos para manipular o Kefir e lembrando o que é uma colônia.

Ao falar sobre a importância da utilização de materiais de vidro ou plásticos na preparação do Kefir, a professora explicou que estes materiais não interferem no processo de fermentação do leite, enquanto materiais metálicos podem interferir na fermentação ao sofrerem uma reação química, podendo matar as bactérias presentes nos grãos do Kefir.

Terceira e quarta aula

Na terceira aula, a professora fez apenas a troca do leite e mostrou o tamanho dos grãos para os alunos. Na quarta aula, coou o Kefir, mostrou os grãos para os alunos e perguntou se eles observaram alguma mudança. Os alunos relataram que os grãos tinham crescido em relação ao primeiro dia de observação. A professora pediu que explicassem o motivo dos grãos terem ficado maiores. Surgiram a hipóteses de os microrganismos terem crescido porque comeram muito açúcar; que engordaram; e que se reproduziram. Por fim, a professora explicou que as bactérias vão se multiplicando à medida que vão se alimentando da lactose.

Essa interação entre os participantes da aula é parte essencial do processo investigativo para a troca de ideias e para que a professora consiga compreender como os alunos estão construindo os significados do que estão observando, e se os objetivos da aula estão sendo alcançados.

Quinta aula

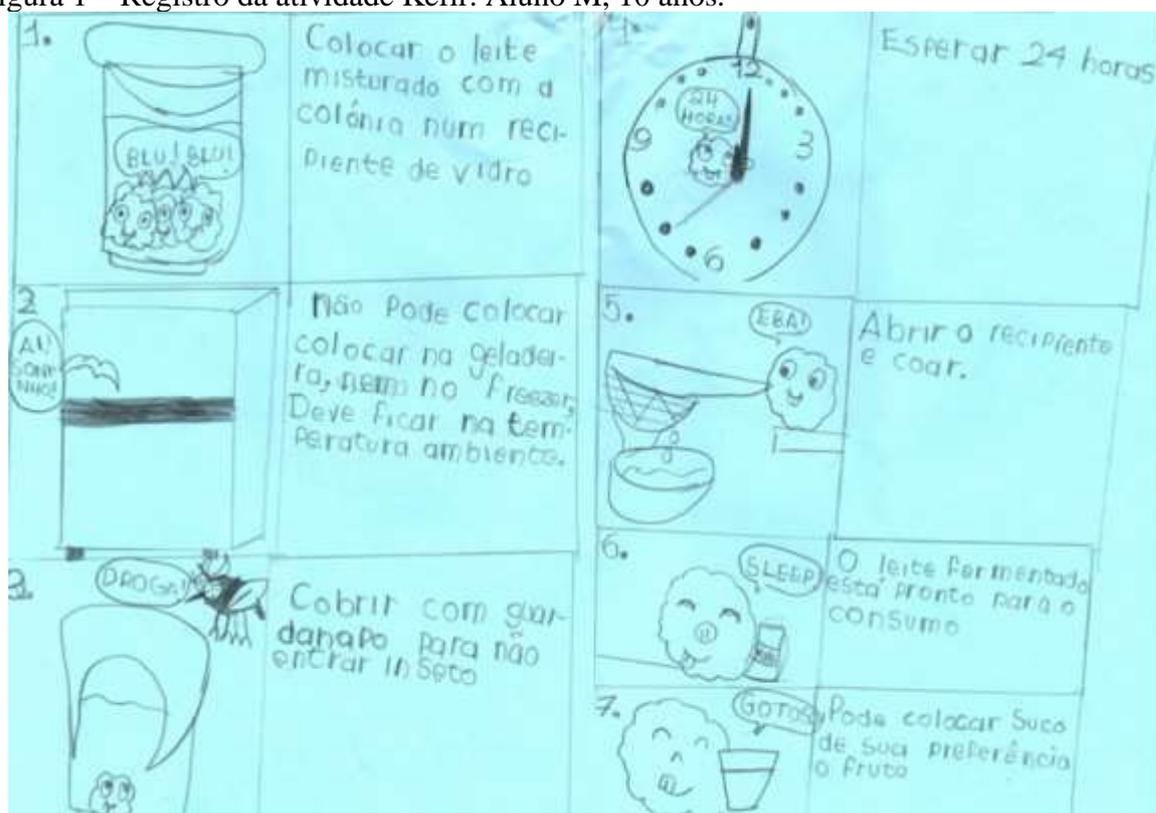
Para finalizar a sequência de aulas sobre o Kefir, a professora fez uma retomada do modo de preparo, perguntando aos alunos o passo a passo. À medida que os alunos iam respondendo, ela ia explicando cada etapa. Escreveu no quadro a receita. Foi solicitado aos alunos que desenhasssem e escrevessem todo o processo de produção do Kefir em uma folha à parte (figura 1). Ao final da atividade, a professora pediu que cada aluno explicasse oralmente o seu desenho. Dessa forma, mesmo o aluno com dificuldade de se expressar de forma escrita conseguia demonstrar o que aprendeu durante a observação.

Comunicar as aprendizagens por meio de diferentes linguagens pode ajudar o aluno a organizar melhor as ideias sobre o assunto discutido. Para Sasseron e Carvalho (2010), as diferentes formas de descrever uma situação possibilitam ao professor analisar uma mesma informação em diferentes situações, e cada uma pode acrescentar maior compreensão sobre os significados que os alunos atribuíram aos novos conhecimentos.

As produções dos alunos evidenciam que eles aprenderam a preparar o Kefir. Porém, nenhum aluno demonstrou ou relatou os aspectos mais próximos ao científico da transformação do leite. Mesmo a professora tendo trabalhado os conceitos de fermentação, colônia, decomposição e de bactéria em aulas anteriores, os alunos não demonstraram entender a relação desses conceitos aos processos de produção do Kefir.

Acreditamos que isso se deve principalmente à forma como a atividade foi conduzida pela professora. Os aspectos relacionados à preparação tiveram bastante destaque nas explicações, mas os aspectos conceituais relacionados à transformação do leite foram falados de forma geral, sem aprofundamento.

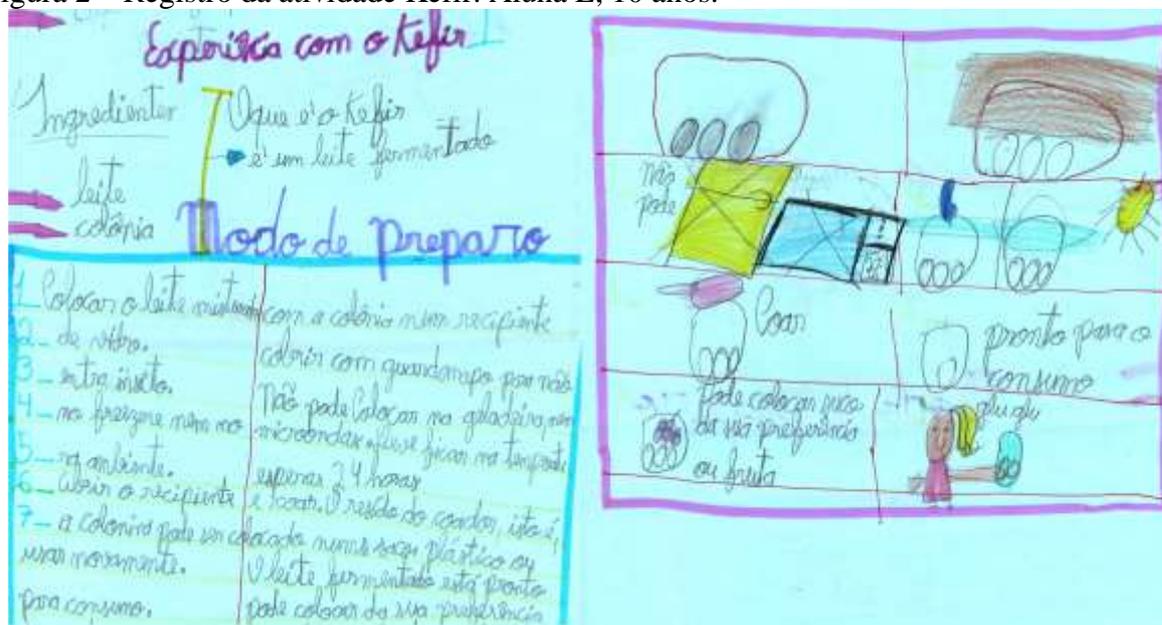
Figura 1 – Registro da atividade Kefir. Aluno M, 10 anos.



Fonte: Acervo da autora.

A análise do desenho do aluno M nos permite levantar a hipótese da *humanização* das bactérias, ou seja, o aluno representa as bactérias com características de seres humanos, como olhos, boca, dente e língua, além da fala.

Figura 2 – Registro da atividade Kefir. Aluna E, 10 anos.



Fonte: Acervo da autora.

Em seu registro da produção de Kefir, a aluna E demonstra compreender que o Kefir é um produto feito a partir da fermentação do leite. Diferente do aluno M, não *humanizou* os grãos de Kefir, desenhando-os mais próximo ao que foi observado.

As autoras Sasseron e Carvalho (2010) e Capelle e Munford (2015) destacam a importância de oportunizar aos alunos o registro de suas aprendizagens de formas diversas. Os registros escritos, as ilustrações e a expressão oral das aprendizagens são necessárias para que o professor possa reconhecer o que o aluno aprendeu. Contudo, esses modos de comunicação devem ser vistos pela professora de forma articulada.

A professora Kisco mostrou-se muito atenta aos conhecimentos que os alunos possuem e como eles têm assimilado os novos conhecimentos. Tem o cuidado de retomar os conteúdos que os alunos demonstram dificuldades na aprendizagem, para só então avançar para novos. Tenta relacionar o novo conteúdo aos trabalhos anteriormente e com situações concretas.

Ao descrever sua prática pedagógica, relatou que, no primeiro bimestre, seu trabalho estava voltado para entender as necessidades de seus alunos, revisar os conteúdos para saber

“até onde eles conhecem, como eles estão, qual o pré-requisito que eles vêm trazendo pra poder trabalhar” os novos conteúdos.

Em outro momento da entrevista, ao falar sobre a importância do ensino de Ciências para crianças, Kisco pontuou maneiras de contextualizar os conteúdos de Ciências à realidade de seus alunos. Ela citou a prática de produção de alimentos, “fazer um pão, esperar inchar”, como uma possibilidade de os alunos observarem as transformações, além da Ciência presente no seu dia a dia, que está dentro da sua casa. O ensino do conteúdo de doenças respiratórias, como rinite alérgica, sinusite, tosse, gripe e resfriados, muito comuns durante o período de seca no DF. Também questões ligadas à higiene pessoal. O conhecimento dos alunos sobre esses assuntos pode servir como *subsunçores* para a construção de novos significados.

Além da aula de campo e da observação da decomposição dos alimentos, acreditamos que observar a produção do Kefir também mobilizou os conhecimentos prévios, pois diversos são os alimentos produzidos pelo processo de fermentação e que fazem parte da alimentação dos alunos. A relação do conteúdo com a realidade do aluno pode aumentar sua disposição em aprender significativamente.

Ao diversificar as formas de ensino, a professora tem maior chance de atender os diversos perfis de aprendizagens de seus alunos. Vale ressaltar que, além de considerar em seu planejamento, as diferentes formas que seus alunos aprendem, os conteúdos também possuem suas particularidades, e por isso é preciso buscar a melhor forma para ensiná-los. “É preciso introduzir, em cada momento, as ações que se adaptem às novas necessidades formativas que surgem constantemente, fugindo dos estereótipos” (ZABALA, 1998, p. 51).

A professora Kisco demonstrou que é possível desenvolver atividades práticas no ambiente de sala de aula e com materiais de fácil acesso. Como mencionamos anteriormente, não é um laboratório bem equipado que irá garantir a aprendizagem significativa. Para que as atividades práticas sejam potencialmente significativas, o professor precisa problematizar conhecimento escolar com o conhecimento do senso comum e com as concepções, considerando os contextos dos seus alunos.

5.4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA

As análises das observações de aulas de Ciências com o detalhamento das práticas desenvolvidas pelas professoras, em conjunto com as informações obtidas a partir das entrevistas e conversas informais, explicitaram diversos aspectos acerca de como as professoras participantes incluem o ensino de Ciências na sua prática pedagógica.

Ressaltamos que as atividades desenvolvidas pelas professoras são voltadas para alunos do quarto ano do EF, que apresentam diferentes níveis de alfabetização na língua materna e de desenvolvimento cognitivo. Isto implica na preocupação de as atividades serem relevantes o suficiente para contemplar os conteúdos de Ciências com a profundidade necessária para o nível dos alunos e serem adaptáveis para que sejam desafiadoras; porém, com objetivos alcançáveis.

A professora Briana demonstrou preocupação em ensinar todos os conteúdos determinados pelo currículo. Mesmo acreditando que os alunos precisavam de mais aulas de Português e Matemática, não deixou de ensinar os conteúdos das áreas específicas. As aulas de Ciências ocorriam às sextas-feiras. Esta organização pode justificar o fato de a professora ter trabalhado Ciências em apenas cinco aulas, pois, no período em que estivemos presentes em sua turma, ocorreram quatro feriados nas sextas-feiras. Além disso, os Conteúdos de Ciências foram trabalhados apenas nos dias previstos na rotina da turma.

A professora Kisco trabalha os conteúdos buscando relacioná-los às diferentes áreas do conhecimento. Desta forma, os conteúdos de Ciências estavam presentes em sua prática pedagógica não apenas nas aulas específicas de Ciências, também no ensino de outros componentes curriculares, como Língua Portuguesa e Geografia.

[...] tento trabalhar de forma mais interdisciplinar possível [...] tentando amarrar uma aula com outra. Tanto que teve aula sobre a Terra que eles (**alunos**) acharam que era Geografia, mas era já Ciências. Assim é uma forma que eu tento olhar o conteúdo, de trazer pra eles, não seguindo só o livro didático” (PROFESSORA KISCO, grifo nosso).

Kisco demonstra ter muita clareza quanto às possibilidades de usar os textos de disciplinas específicas, como os de Ciências, nas aulas de Português. Os textos usados para ensinar os conteúdos específicos são usados para trabalhar ortografia, oralidade, gramática e interpretação de texto. Da mesma forma, ensina Ciências a partir de textos do livro de Português e de livros de literatura. Apesar de buscar trabalhar a *interdisciplinaridade*, o que observamos nas aulas de Kisco é uma tentativa de trabalhar diferentes disciplinas ao mesmo tempo; porém, sem relacionar essas áreas entre si.

Apesar de algumas tentativas de relacionar as diferentes áreas, a fragmentação dos conteúdos ainda está muito presente nas aulas das professoras, tanto de Briana quanto de Kisco. Os autores Rosa, Perez e Drum (2007) destacam que os professores dos anos iniciais têm dificuldade em articular as diferentes áreas do conhecimento, gerando fragmentação dos conteúdos ao ensinar cada disciplina em sala de aula separadamente.

Quanto ao ensino de Ciências, na concepção de Briana, ele é importante para a criança entender e interpretar o mundo. Porém, por meio de seu relato, ela demonstra entender que isso

aconteça depois de a criança estar alfabetizada. Enfatiza o interesse dos alunos pelos conteúdos *incríveis* de Ciências, mas sua explicação sobre o papel desses conteúdos na aprendizagem dos alunos não vai além. Para a docente,

[...] depois de a criança estar totalmente alfabetizada, quando ela conseguir ler, interpretar o mundo, Ciências vem pra ela conseguir entender o mundo. Então, Ciências é muito importante. Os conteúdos do 4º ano são incríveis[...] pelo menos você trabalha a parte física, a vivência que eles conseguem ver aqui ao lado (**no Parque Ecológico Vivencial do Paranoá, próximo a escola**), se a gente trabalha ciclos biológicos, sistema solar, solo. Então, assim, eles têm um interesse, eles amam aulas de Ciências (PROFESSORA BRIANA– grifo nosso).

Ao falar sobre os conteúdos de Ciências do quarto ano, Briana afirma que são muito fáceis e, por isso, não tem dificuldades para planejar e desenvolver as atividades referentes a este componente curricular. Durante a entrevista, a professora demonstrou segurança sobre o seu conhecimento de conteúdo de Ciências Naturais. Entretanto, suas aulas ficaram muitas vezes restritas apenas às informações que constam nos textos de referência da aula em questão, e sem problematizar os conteúdos. Os *conteúdos fáceis* não têm garantido que sejam explorados além do que está nos textos usados nas aulas, nem que os conhecimentos sejam problematizados, por meio de aula dialogadas que favoreçam a participação do aluno.

Briana enfatiza a importância de desenvolver aulas práticas para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de Ciências, inclusive narrou algumas atividades que desenvolveu com os alunos em outros momentos. Entretanto, no período em que estivemos em sua sala, as aulas de Ciências seguiram o modelo de exposição de conteúdos com algum diálogo entre professora e alunos.

Para Kisco, o ensino de Ciências para crianças é importante para elas entenderem o desenvolvimento da vida e os processos que fazem parte desse ciclo. Para ela, a maneira mais eficiente para aumentar o interesse dos alunos pela aprendizagem desses conteúdos é por meio de atividades práticas. Inferimos de sua fala e das aulas que observamos que, ao se referir a *aulas práticas*, Kisco inclui não somente a experimentação, também a produção de desenhos, maquetes e cartazes, a observação de fenômenos e as aulas de campo, ou seja, tudo aquilo que foge do modelo tradicional do professor transmitindo os conteúdos para um aluno.

Quanto ao conhecimento de conteúdos de Ciências Naturais, Kisco relatou que, para preparar as aulas de Ciências, precisa de mais planejamento, para conseguir ensinar os conteúdos com segurança, também para planejar as atividades práticas. Essa postura demonstra sua disposição em desenvolver sequências de ensino diversificadas e potencialmente significativas. Além disso, busca contemplar o ensino dos conteúdos com atividades práticas,

pois acredita que o aluno fica mais interessado e aprende melhor quando consegue visualizar a parte *concreta* dos conteúdos.

No planejamento das atividades desenvolvidas para o ensino de Ciências, as duas professoras afirmam que o planejamento das aulas é feito a partir do CMEB. Porém, de seus relatos e do momento de coordenação em que estivemos presentes, nos parece que o currículo é usado principalmente para consultar a lista de conteúdos que devem ser trabalhados durante o ano letivo.

Nós temos um momento no início do ano onde as três professoras dos quartos anos [...] nós sentamos e pegamos o currículo (**os conteúdos**) e dividimos em quatro bimestres (PROFESSORA KISCO, grifo nosso).
A gente segue o currículo, mas a ordem (**dos conteúdos**) quem escolhe somos nós (PROFESSORA BRIANA, grifo nosso).

A falta de materiais e espaços apropriados para o desenvolvimento de aulas de Ciências foi uma queixa em comum das duas professoras. Ramos e Rosa (2008) corroboram com essa concepção das professoras, ao afirmar que as pesquisas em educação em Ciências têm confirmado que as escolas não têm disponibilizado materiais apropriados para a realização de atividades práticas. Além disso, há “a falta de professor capacitado, a ausência de planejamento adequado, a ausência de uma supervisão que apresente orientações adequadas, a falta de tempo para o preparo das aulas, a falta de espaço físico” (RAMOS; ROSA, 2008, p. 391). A responsabilidade em criar meios para aulas, que fortaleçam o interesse dos alunos, acaba recaindo completamente no professor, inclusive na obtenção de materiais.

Tanto nas aulas da professora Briana quanto nas da Kisco, as atividades planejadas eram dirigidas à maioria dos alunos. Na turma da Briana, a exceção eram duas alunas que, por não estarem alfabetizadas, realizavam atividades de uma apostila, elaborada pela professora, especificamente para elas. Mesmo em aulas de conteúdos específicos, Briana não demandava que elas acompanhassem as explicações e leituras compartilhadas em voz alta. As duas alunas ficavam trabalhando nas atividades da apostila, que eram atividades de alfabetização da língua materna e Matemática, e o atendimento pela professora era feito de forma individualizada. Elas eram incluídas ao restante do grupo apenas no desenvolvimento de atividades que não demandavam leitura e escrita. Para o restante da turma, as exigências eram as mesmas; porém, Briana buscava atender individualmente aqueles alunos que apresentavam mais dificuldades no desenvolvimento das atividades.

Na turma da professora Kisco, os alunos realizavam as mesmas atividades, mas as exigências na realização eram diferenciadas de acordo com as necessidades de cada um. Fazia atendimento individualizado, ampliava o tempo de realização da atividade; para alunos com

dificuldades na escrita, permitia que respondesse oralmente as questões. Nas aulas de Ciências, as atividades trabalhavam a escrita, o desenho e a oralidade, possibilitando ao aluno expressar o que aprendeu em diferentes linguagens.

Independente da atividade proposta, Kisco buscava uma forma de incluir todos os alunos, sempre com a preocupação de desafiá-los dentro das suas possibilidades. Essa postura da professora é importante para que o aluno sinta que é capaz e que está evoluindo nas suas aprendizagens. Zabala (1998) enfatiza que desafios alcançáveis são aqueles que o aluno tem condições de resolver com seu esforço e ajuda necessária. Lançar estes desafios aos alunos demonstra que Kisco presta atenção nas possibilidades reais de seus alunos para adequar suas propostas de ensino, criando, assim, um ambiente de aprendizagem motivador.

Ao diversificar as atividades de uma sequência didática, os tipos de ajuda, fazer perguntas, desenvolver atividades que requeiram diferentes tipos de raciocínio e realização, e não tratar de forma deferente os alunos com menos rendimento, a professora estimula seus alunos a progredir constantemente (ZABALA, 1998).

Para facilitar a aprendizagem, as duas professoras passavam exercícios com frequência para os alunos. A repetição dos conteúdos, por meio de exercícios, é potencialmente significativa, pois permite que o aluno veja o mesmo conteúdo em situações semelhantes, mas diversas, o que frequentemente não é possível em situações naturais. Por mais que seja importante contextualizar os conteúdos a vida real, nem sempre esses contextos se repetem, por vezes suficientes, para que o aluno os relacione aos conteúdos escolares. Para Ausubel (2003, p. 35), apesar do exercício ser visto como algo memorizado e mecânico,

muitos professores aprenderam a partir da própria experiência não só que as tarefas e exercícios não precisam de possuir um caráter necessariamente memorizado, mas também que são essenciais para a retenção a longo prazo, para a transferibilidade e para a aquisição de muitas capacidades e conceitos que não ocorrem frequentemente, nem se repetem vezes suficientes, em âmbitos mais naturais e, logo, é necessária a prática e a revisão.

O dever de casa também estava presente na prática das professoras. Essa ferramenta pode ser tanto usada como aliada no processo de aprendizagem, quanto para incentivar a organização, a responsabilidade e a rotina de estudos do aluno. Fazendo essa atividade sozinho, sem a supervisão do professor, o aluno tem a oportunidade de perceber eventuais dificuldades e se responsabilizar por saná-las de forma independente. Por meio das dificuldades e facilidades encontradas pelos alunos na lição de casa, o professor pode repensar seu planejamento, retomar os conteúdos e fazer acompanhamento individualizado. A família precisa oferecer um ambiente adequado para a sua realização, mas para cumprir seu objetivo, precisa ser feita pela criança.

Tanto os exercícios de sala, quanto os de casa eram corrigidos de forma coletiva, com professoras e alunos dialogando para responder as questões. A correção dos exercícios era o momento de professoras e alunos identificarem as dificuldades e os erros cometidos. As contribuições dos alunos devem ser consideradas, mesmo que incorretas, pois, ao tentar superar o erro, o aluno também constrói o conhecimento. Nesse sentido, estimular o aluno a tentar responder e reconhecer seu esforço em resolver as atividades é considerar que cada indivíduo tem ritmos de aprendizagem diferentes. Pode ser que ele (o aluno) não tenha prestado atenção às explicações; porém, somente ao dialogar o professor poderá entender o caminho percorrido pelo aluno e ajudá-lo de acordo.

Identificamos momentos em que as professoras valorizavam os conhecimentos prévios dos alunos nas aulas, mas pelos seus relatos, inferimos que elas não têm muita clareza do que são conhecimentos prévios e como incluí-los no ensino de novos conhecimentos, confundindo-os com pré-requisitos. Apesar dessa dificuldade, Briana e Kisco têm a preocupação com os conhecimentos que os alunos já possuem para planejar suas aulas e antes de avançar para o ensino de novos conteúdos, e avaliam se os objetivos de aprendizagem foram alcançados.

Um dos desafios que o professor enfrenta é fazer com que esses alunos se sintam capazes, pois a baixa autoestima e a falta de confiança podem prejudicar o desenvolvimento da sua aprendizagem. Garantir que o aluno obtenha resultados positivos ajudará que ele adquira autoconfiança. Estabelecer um diálogo com o aluno sobre a forma que chegou à solução de uma atividade, para entender seu raciocínio, pode ajudar o professor a formular uma explicação partindo do que o aluno entendeu.

Quanto ao papel do professor no ensino de Ciências, as práticas de ensino observadas ainda estão distantes do que preconiza o currículo, isto é, práticas que favoreçam o protagonismo do aluno como agente de construção do conhecimento, orientando ações investigativas e o uso de ferramentas de pesquisa. Ainda há um distanciamento entre o que está idealizado no currículo e a prática de sala de aula.

6 À GUIA DE CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, buscamos investigar como o ensino de Ciências está inserido na prática pedagógica de duas professoras dos anos iniciais do EF. A fim de respondermos esta questão, adotamos como procedimentos metodológicos observações de aulas e entrevistas. A obtenção e análises dos dados nesta pesquisa revelaram importantes aspectos sobre a prática pedagógica no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF.

Sobre críticas aos professores quanto a não ensinarem Ciências nos anos iniciais, por priorizarem a alfabetização da língua materna e a Matemática, os discursos das professoras participantes desta pesquisa confirmam que professores dos anos iniciais têm grande preocupação quanto ao ensino de Português e Matemática. No entanto, as práticas observadas demonstram que priorizar o ensino da Língua Portuguesa não significa deixar de ensinar os conteúdos específicos. Identificamos que as sequências de atividades de ensino de Ciências colaboravam para atividades de leitura e interpretação.

As duas professoras tinham em comum a organização da rotina de sala de aula, com horário definido para o ensino de Ciências. Percebemos que, nas aulas da professora Briana, os conteúdos deste componente curricular foram trabalhados apenas nos horários previstos na rotina. O ensino de Ciências está presente na prática pedagógica da professora de forma fragmentada. Durante o período de observação, poucos foram os momentos em que a professora tentou integrar os conteúdos de Ciências a outros componentes curriculares, com exceção de leitura e interpretação, que perpassa todas as áreas de conhecimentos.

Seguindo outra perspectiva, a professora Kisco relata que busca trabalhar os conteúdos de forma *interdisciplinar*. Percebemos uma tentativa de relacionar os conteúdos de forma a integrar as diferentes áreas de conhecimento. Mesmo tendo um horário específico para o ensino de Ciências, não restringe o ensino de conhecimentos científicos a estas aulas. Observamos momentos em que os conteúdos de Ciências auxiliaram no ensino de Língua Portuguesa, textos do livro de Português e livros de literatura foram usados para ensinar Ciências, trabalhou os conteúdos de localização na perspectiva das Ciências Naturais de da Geografia.

A convergência de discursos sobre a importância de ensinar Ciências para crianças e sobre a necessidade de propor atividades diversificadas são indícios de que as professoras reconhecem a necessidade de ensinar sob uma perspectiva que contemple os diversos tipos de conteúdos e as diversas formas de aprendizagem. Contudo, a diversidade de atividades para o ensino de Ciências esteve presente apenas nas aulas da professora Kisco.

As professoras consideram importante desenvolver atividades práticas no ensino de Ciências. Porém, no caso da professora Briana, esta intencionalidade não se traduziu em sua prática, que ficou restrita à exposição de conteúdos, com alguma tentativa de aula dialogada. Acreditamos que seja necessário diversificar as atividades de ensino e dialogar mais com os alunos, para tentar criar mais oportunidades de eles explicitarem seus conhecimentos e contrapor com os conhecimentos científicos para reconstruí-los quando necessário, e construir novos.

Nas aulas da professora Kisco, as sequências didáticas foram mais diversificadas. Além da exposição dos conteúdos, houve demonstração de experimentos, observação e aula de campo. Ficou nítida a tentativa de desenvolver aulas dialogadas, mas é necessária maior problematização no desenvolvimento das atividades.

Não estamos negando que houve aprendizagem dos conteúdos que foram ensinados, mas questionando se essas atividades tiveram potencial significativo e geraram construção e reconstrução dos conhecimentos. Diante das aulas observadas, podemos inferir que as atividades da professora Kisco têm maior potencial significativo, por oferecer maior diversidade, múltiplos recursos didáticos e um ambiente facilitador da aprendizagem ao proporcionar interação entre seus protagonistas (alunos e professora).

Ressaltamos que o significado é particular de cada indivíduo. Logo, o professor pode oferecer atividades potencialmente significativas e um ambiente facilitador da aprendizagem, mas o resultado depende de como o aluno relaciona os novos conhecimentos em sua estrutura cognitiva ao construir os novos significados.

Apesar de demonstrarem a intenção de trabalhar os conteúdos de forma contextualizada à realidade dos alunos, considerando seus interesses e conhecimentos prévios, as professoras não conseguiram explicar como esses aspectos estão inseridos no desenvolvimento das aulas de Ciências, quando questionadas. Contudo, está claro que elas entendem a importância de considerar estes aspectos no ensino de Ciências, para torná-lo mais atraente para o aluno.

As pesquisas sobre ensino de Ciências para os anos iniciais estão repletas de propostas, que trazem um novo olhar para o ensino dessa disciplina. As propostas curriculares têm enfatizado a importância da aprendizagem contextualizada, das atividades investigativas e da participação ativa do aluno na construção do conhecimento. Sabemos, no entanto, que existe um grande distanciamento entre o currículo idealizado e o realizado no cotidiano da sala de aula.

O que observamos na sala de aula é que, ali, existe uma tentativa de modernizar o ensino, ao incorporar alguns aspectos inovadores, mas ainda prevalecem muitas características do

ensino tradicional. Também observamos que as professoras ensinam somente o mínimo dos conteúdos de Ciências, deixando de explorar os diversos conhecimentos que esses conteúdos trazem, e que poderiam ser trabalhados com os alunos do quarto ano do EF.

A forma como o professor desenvolve sua prática pedagógica está diretamente relacionada as suas concepções de ensino. Essas concepções são o resultado de saberes adquirido na Educação Básica e no Ensino Superior, e reconstruídos na prática diária. A tendência é o professor ensinar da mesma forma que foi ensinado. Reconstruir essas concepções requer que o professor seja confrontado com situações-problema, que envolvam os conhecimentos que já possui e os conhecimentos científicos.

As turmas dos anos iniciais do EF, normalmente, possuem apenas um professor responsável por ensinar todos os componentes curriculares. Esta característica deveria ser um facilitador para organizar o ensino dos componentes curriculares de forma interdisciplinar. Contudo, mesmo em turmas dos anos iniciais, o professor tende a estabelecer uma rotina, com horários fixos para o ensino das diferentes disciplinas.

Os resultados da pesquisa demonstram que o ensino de Ciências está presente na prática pedagógica das professoras participantes, e que elas reconhecem a importância do ensino deste componente curricular desde os primeiros anos escolares. Contudo, destacamos que as atividades de ensino ainda estão muito distantes do que é idealizado nos currículos e nas pesquisas sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais.

Ressaltamos que esse trabalho foi feito a partir da observação de apenas duas professoras, e não podemos, com isso, generalizar os resultados. Outras pesquisas são necessárias para ampliar e aprofundar a investigação para que possamos construir outros referenciais sobre a prática cotidiana de professores dos anos iniciais no ensino de Ciências.

Conhecer a realidade cotidiana da sala de aula nos ajuda a identificar como as professoras ensinam Ciências Naturais, as fragilidades quanto às metodologias de ensino e se há articulação dos conhecimentos científicos com as outras áreas do conhecimento. Assim, conhecendo a realidade da sala de aula e a forma como o professor ensina, teremos condições de desenvolver, em conjunto com o professor, metodologias de ensino que atendam aos anseios para a melhoria do ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. Discursos que circulam na correção de um questionário: sentidos e significados. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 14, n. 3, p. 239-259, 2012.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, Série Pesquisa, 2005.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papirus Editora, Série Prática pedagógica, 2015.
- AUGUSTO, T. G. S.; AMARAL, I. A. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AZEVEDO, N. M.; ABIB, M. L. V. S. Pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 55, 2013.
- BELUSCI, H. T.; BAROLLI, E. Impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 1, 2013.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** Editora: Ática, SP. 2009. BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e métodos**. Porto: Porto Editora, 1994, 335 p.
- BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: a etapa do Ensino Fundamental - séries iniciais**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, 2017.
- BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2016.
- CAPELLE, V.; MUNFORD, D. Desenhando e escrevendo para aprender ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 123-142, 2015.
- CARNEVALLE, M. R. **Ligados com Ciências – 4º ano**. São Paulo. Editora Saraiva, 1ª ed. 2014.
- CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R. O perfil de conhecimento sobre seres vivos pelos estudantes da COOPEC: uma ferramenta para planejar um ensino de ciências. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 261-274, 2012.

COLOMBO JUNIOR, P. D. *et al.* Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma atividade de conhecimento físico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 489-507, 2012.

COQUIDÉ, M. Um Olhar sobre a Experimentação na Escola Primária Francesa. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.10, n.1, 2008, p. 131-144.

DISTRITO FEDERAL, **Pesquisa distrital por amostra de domicílio**. SEFP, CODEPLAN, Brasília, 2019.

DOS SANTOS, M. E. T. *et al.* A saúde enquanto tema transversal em livros didáticos de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 53-73, 2015.

ECHER, I. C. A revisão de literatura na construção do trabalho científico. **Revista gaúcha de enfermagem**. Porto Alegre. Vol. 22, n. 2, p. 5-20, jul., 2001.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1 p. 77-105, 2013.

FERNANDES, R. C. A; MEGID NETO, J. Modelos Educacionais em 30 pesquisas sobre Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2012.

FERNANDEZ, P. M.; SILVA, D. O. e. Descrição das noções conceituais sobre os grupos alimentares por professores de 1ª a 4ª série: a necessidade de atualização dos conceitos. **Ciência & Educação**. v. 14, n. 3, p. 451-466, 2008.

FLORES, J. F.; DA ROCHA FILHO, J. B.; SAMUEL, L. R. S. Ensino de ciências nos anos iniciais e a formação continuada de professores em ambientes virtuais colaborativos. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 289-313, 2015.

FORTINI, A.; AGUIAR, O. G. Água na vida cotidiana e nas aulas de ciências: análise de interações discursivas e estratégias didáticas de uma professora dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 529-547, 2011.

FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educação e Pesquisa**, vol.41, n.3, p.601-614, 2015.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Aprendendo a Usar Evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao Longo do Tempo: um Estudo da Construção Discursiva de Formas de Responder Questões em Aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 662 - 668, 2017a.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas investigativas de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, p., 2017b.

FUMAGALLI, L. **O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor**. In: WEISMANN, H. (Ed.). Didática das Ciências Naturais. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 13 – 29.

- GARRIDO, L. dos S.; MEIRELLES, R. M. S. de. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2014.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIRALDELLI, C. G. C. M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura Coletiva de um Texto de Literatura Infantil no Ensino Fundamental: algumas mediações pensando o ensino das ciências. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, p. 1-19, 2008.
- KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. L. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n.02, p.205-224, 2010.
- LEBOEUF, H.A.; BATISTA, I. L. O Uso do 'V' de Gowin na Formação Docente em Ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 697-721, 2013.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: A pedagogia crítico social dos conteúdos**. São Paulo. Edições Loyola, 21ª ed. 2006
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo. Cortez Editora, 2ª ed., 7ª reimpressão, 2013.
- LIMA, M. E. C. de C.; MAUÉS, E. **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, 2006, 8(2), p. 161-175.
- LOPES, A. R. C. contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de Ciências. **Enseña de las ciencias**, v. 11, n. 3, p. 324-330, 1993.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 941-961, 2017.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- MOREIRA, M.A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E.A.F. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.
- MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S. Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 243-258, 2014.
- MUNFORD, D.; SOUTO, K. C. N.; COUTINHO, F. A. A etnografia de sala de aula e estudos na educação em ciências: contribuições e desafios para investigações sobre o ensino e a aprendizagem na educação básica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 263-288, 2014.

NIGRO, R. G.; AZEVEDO, M. N. Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011.

PEREIRA, G. R. *et al.* Formação continuada de professores dos anos iniciais da educação básica: impacto do programa formativo de um museu de ciência a partir do viés crítico-reflexivo. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, e2470, 2017.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada: das intenções à ação**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 208-238, 2015.

PIZARRO, M. V.; BARROS, R. C. S. N.; LOPES JUNIOR, J. Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de Expectativas de Aprendizagem para Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, p. 421-448, 2016.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

RODRIGUES, C. R.; COELHO, S.M.; AQUINO, A. S. Ensino de Física nas séries iniciais: um estudo de caso sobre formação docente. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 575-608, 2009.

RONCA, A. C. C. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 91-95, dez. 1994.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, 2007, p. 357-368.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Escrita e desenho: análise de registros elaborados por alunos do ensino fundamental em aulas de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

SCHWARZ, M. L. *et al.* "Chuva, como te queremos!": representações sociais da água através dos desenhos de crianças pertencentes a uma região rural semiárida do México. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 651-669, 2016.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 199-220, 2017.

SILVA, M. D.; GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Práticas pedagógicas em ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental com estudantes cegos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.15, n.3, p. 497-518, 2015.

VALADARES, J.; MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa: sua fundamentação e implementação**. Coimbra: Edições Almedina, 2009.

VIECHENESKI, J. P., CARLETTO, M. R. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **R. B. E.C.T.**, vol. 6, nº 2, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezada professora, você está sendo convidada para participar de pesquisa realizada pela aluna Lidiane Barbosa de Freitas Souza – mat. 17/0167321, orientada pela Prof^a Dr^a Maria Helena da Silva Carneiro. O objetivo deste estudo é “investigar práticas pedagógicas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas da Rede Pública do Distrito Federal”. Seu envolvimento nesta pesquisa consistirá em: participar de entrevistas e autorizar observações em sala de aula e em espaço pedagógico. Logo abaixo você deverá assinalar seu consentimento ou não para a sua participação. Em caso afirmativo, você cederá os direitos à pesquisadora para o uso científico das informações obtidas. A qualquer momento você pode desistir de sua participação. Para isto, basta apenas nos informar, pois assim os dados serão desconsiderados. Sua recusa não trará qualquer prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Instituição. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimentos de eventuais dúvidas. As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo de sua participação, ou seja, **os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação**. Para qualquer esclarecimento, seguem os contatos das pesquisadoras.

Lidiane Barbosa de Freitas Souza lbfsouza@gmail.com
Maria Helena da Silva Carneiro mhsilcar@unb.br

- () **Concordo em participar desta pesquisa**
() **Não concordo em participar desta pesquisa**

Nome completo: _____

CPF: _____ telefone: _____

e-mail: _____

Assinatura: _____

Brasília, _____, _____ de 2019.

Agradecemos sua colaboração!

APÊNDICE B - CONVITE

 <p>Universidade de Brasília</p>	<p>Universidade de Brasília – UnB Faculdade de Educação – FE Programa de Pós-graduação em Educação – PGE</p>
<p>CONVITE</p>	
<p>Querido(a) aluno(a) _____, sou a professora Lidiane, estudante de Mestrado na Universidade de Brasília. Neste momento estou fazendo um estudo sobre as aulas que acontecem na sua turma.</p>	
<p>Gostaria de saber se você aceita me ajudar a desenvolver este trabalho. Em caso afirmativo assinale:</p>	
<p><input type="checkbox"/> Concordo em participar deste trabalho <input type="checkbox"/> Não concordo em participar deste trabalho</p>	
<p>Obrigada pela sua colaboração!</p>	

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____ autorizo o(a) estudante _____ a participar de pesquisa desenvolvida pela mestrandia Lidiane Barbosa de Freitas Souza com orientação de Prof^a Dr^a Maria Helena da Silva Carneiro, de forma totalmente voluntária e não obrigatória. O objetivo deste estudo é “investigar práticas pedagógicas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas da Rede Pública do Distrito Federal”. Esta autorização consiste em permitir a observação de situações de ensino-aprendizagem entre aluno e professora. Em caso afirmativo, você cederá os direitos à pesquisadora para o uso científico das informações. A qualquer momento você pode retirar essa autorização, bastando apenas nos informar, pois assim os dados serão desconsiderados. As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo da participação do aluno, ou seja, **os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação**. Para qualquer esclarecimento, seguem os contatos das pesquisadoras.

Lidiane Barbosa de Freitas Souza lbfsouza@gmail.com
Maria Helena da Silva Carneiro mhsilcar@unb.br

Brasília, _____, _____, 2019

Agradecemos a sua colaboração!

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA

1. Gostaria que você me contasse, com o máximo de detalhes possível, como é a sua prática pedagógica.
 - Planejamento;
 - Uso do livro didático;
 - Fontes de pesquisa;
 - Documentos curriculares que norteiam o trabalho pedagógico;
 - Segue o Currículo em Movimento;
 - Desenvolvimento dos diferentes componentes curriculares (Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências Naturais, Artes, Educação Física, Religião).
 - Importância dada à realidade e aos conhecimentos prévios dos alunos;
 - Sente dificuldade em ensinar algum dos componentes curriculares.

2. Como é a sua prática pedagógica nas aulas de Ciências.
 - Planejamento das aulas;
 - Há discussões específicas sobre ensino de Ciências nas reuniões pedagógicas;
 - Materiais usados no planejamento e nas aulas;
 - Segue algum livro didático específico? Qual? Como foi a escolha?
 - Critérios para a escolha dos conteúdos (currículo; projetos; dias temáticos);
 - Como é a relação dos alunos com essa disciplina;
 - Busca suprir as demandas dos alunos em relação aos conhecimentos científicos;
 - Que importância atribui aos conhecimentos prévios dos alunos;
 - Que importância atribui ao estudo das Ciências Naturais nos anos iniciais;
 - Possui alguma dificuldade em ensinar Ciências Naturais;
 - Possui alguma formação específica para ensinar Ciências;

APÊNDICE D - AULAS DE CIÊNCIAS
PROFESSORA BRIANA

Data	Conteúdos	Sequência de práticas	Materiais
05/10/18 Aula 1	Pontos de referência: - Pontos cardeais; - Orientação por constelações; - Nascente e poente; - Rosa dos Ventos.	- Perguntas orais pela professora para os alunos sobre forma de se localizar; - Resposta oral pelos alunos sobre formas de se localizar; - Explicação da professora sobre como se localizar pelo sol; - Leitura compartilhada de texto em voz alta pelos alunos; - Explicação do texto pela professora. Explicação e demonstração do uso da bússola pela professora; - Explicação da professora sobre a rosa dos ventos; - Explicação da professora sobre o uso da rosa dos ventos em mapas; - Demonstração de mapas; - Resposta escrita pelos alunos a questões do texto com acompanhamento pela professora; - Correção oral das questões pela professora com ajuda dos alunos.	- Quadro; - Texto impresso; - Bússola; - Mapas.
19/10/18 Aula 2	- Fases da lua e eclipses lunares; - Calendário lunar.	- Leitura compartilhada do texto em voz alta pelos alunos; - Explicação do texto pela professora; - Resposta escrita pelos alunos a questões do texto com o acompanhamento da professora; - Correção oral das questões pela professora com ajuda dos alunos.	- Quadro; - Texto impresso.
26/10/18 Aula 3	- Constituição do planeta Terra; - Estrutura do planeta Terra: crosta terrestre e magma; - Rochas: composição, classificação, tipos e utilização.	- Leitura compartilhada do texto em voz alta pelos alunos; - Explicação pela professora do vocabulário; - Professora trouxe a realidade dos alunos para a discussão ao falar sobre o problema das fossas sépticas do Itapuã; - Resposta escrita pelos alunos a questões do texto com acompanhamento da professora; - Correção oral das questões pela professora com ajuda dos alunos; - Pintura pelos alunos de imagem com as camadas do Planeta Terra.	- Texto no quadro; - Texto impresso; - Figura para colorir.
30/10/18 Aula 4	- Pontos cardeais e colaterais; - Rosa dos ventos.	- Revisão do conteúdo pela professora; - Demonstração da rosa dos ventos nos mapas; - Demonstração pela professora dos pontos cardeais e colaterais por meios do mapa das regiões brasileiras;	- Quadro; - Mapas; - Bússola.

		<ul style="list-style-type: none"> - Explicação pela professora sobre os instrumentos usados pelos portugueses na época das grandes navegações; - Resposta escrita pelos alunos de questões sobre o conteúdo; - Correção das questões pela professora. 	
23/11/18 Aula 5	<ul style="list-style-type: none"> - Litosfera; - Hidrosfera; - Atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura compartilhada em voz alta pelos alunos; - Explicação do texto e do vocabulário pela professora; - Grifar termos desconhecidos no texto pelos alunos; - Resposta escrita pelos alunos de questões sobre o conteúdo; - Correção das questões pela professora com ajuda dos alunos. 	- Texto impresso.

APÊNDICE E - AULAS DE CIÊNCIAS
PROFESSORA KISCO

Data	Conteúdos	Sequência de Atividades	Materiais
15/03/19 Aula 1	- Teia alimentar.	- Professora deu visto nos cadernos; - Professora perguntou se alguém teve dificuldades em responder as perguntas; - Correção do dever de casa pela professora com a colaboração dos alunos.	- Livro didático de Ciências (Ligados com Ciências); - Caderno.
19/03/19 Aula 2	Poluição; reciclagem.	- Leitura compartilhada em voz alta pelos alunos; - Explicação pela professora sobre poluição dos mares, reciclagem, separação do lixo; - Alunos propuseram soluções para melhorar as práticas de separação de lixo para otimizar a reutilização e reciclagem; - Leitura em voz alta pela professora: “O rei do grande rio”; - Perguntas pela professora aos alunos sobre que tipos de seres vivos eram a baleia e o jacaré.	- Texto do livro didático; - Livro de literatura; - Caderno.
20/03/19 Aula 3	- Movimento de rotação e translação da Terra; - Estações do ano; - Pontos cardeais.	- Leitura compartilhada em voz alta pelos alunos do texto sobre as estações do ano; - Resposta a questões de interpretação de texto por escrito pelos alunos com acompanhamento pela professora; - Resposta oral pelos alunos a perguntas feitas pela professora; - Leitura em voz alta pela professora do livro Pírilin; - Resposta oral pelos alunos a questões feitas pela professora.	- Livro didático de português; - Mapas; - Livro de literatura.
21/03/19 Aula 4	- Transformação: milho em pipoca; - Meio ambiente.	- Demonstração do milho e da pipoca pela professora; - Resposta oral pelos alunos sobre como o milho vira pipoca feita pela professora; - Leitura do texto “milho de pipoca” em voz alta pela professora; - Observação pelos alunos do milho se transformando em pipoca; - Leitura em voz alta pela professora do livro “A escola da vida”; - Ilustração e reconto escrito pelos alunos de uma das histórias lidas na semana.	- Texto impresso; - Milho de pipoca; - Pipoqueira elétrica; - Livro de literatura; - Caderno meia pauta.
22/03/19 Aula 5	- Sensoriamento remoto; - Pontos cardeais; - Rosa dos ventos.	- Palestrante explicou sobre sensoriamento remoto e orientação espacial com demonstração de imagens de satélite; - Demonstração em mapas dos pontos cardeais e colaterais;	- Projetor; - Vasilha com água; - Agulha; - Bola de isopor; - Imã.

		- Demonstração de construção de uma bússola caseira.	
27/03/19 Aula 6	- Relações tróficas.	- Pequena revisão oral pela professora sobre animais produtores, consumidores e decompositores; - Leitura compartilhada em voz alta pelos alunos; - Explicação do texto pela professora; - Resposta oral pelos alunos a perguntas feitas pela professora; - Escrita no quadro pela professora das relações tróficas; - Resposta a questões sobre o texto por escrito pelos alunos; - Leitura em voz alta das questões pela professora e resposta em voz alta pelos alunos para correção.	- Livro didático de Ciências; - Caderno.
03/04/19 Aula 7	- Seres vivos: produtores, consumidores e decompositores; - Relações tróficas.	- Resposta oral pelos alunos a questões feita pela professora; - Demonstração de alimentos que estão sofrendo com a ação de microrganismos; - Leitura compartilhada pelos alunos em voz alta de dois textos; - Demonstração de experimento pela professora com a colaboração dos alunos.	- Livro didático de Ciências; - Fruta em decomposição; - Pão assado e pão cru; - Leite fermentado; - Dois potes com arroz cozido; - Pão de queijo - Pão sírio.
04/05/19 Aula 8	- Decomposição de alimentos.	- Demonstração dos alimentos da aula anterior pela professora; - Narração pelos alunos sobre os alimentos observados.	- Fruta em decomposição; - Pão assado e pão cru.
05/04/19 Aula 9	- Relações tróficas.	- Observação pelos alunos das relações entre seres vivos na estação ecológica; - Ilustração pelos alunos das relações observadas na saída de campo.	- Caderno; - Caderno de desenho.
08/04/19 Aula 10	- Decomposição de alimentos.	- Demonstração dos alimentos da aula anterior pela professora; - Narração pelos alunos sobre os alimentos observados.	- Fruta em decomposição; - Pão assado e pão cru.
10/04/19 Aula 11	- Fotossíntese; - Relações tróficas.	- Leitura compartilhada em voz alta pelos alunos; - Grifar partes importantes do texto pelos alunos; - Copiar no caderno as partes grifadas pelos alunos; - Explicação do texto pela professora; - Cópia no caderno, pelos alunos, de esquema sobre relações entre seres vivos, passado no quadro pela professora; - Explicação pela professora do esquema passado no quadro; - Ilustração pelos alunos sobre as relações estudadas.	- Quadro; - Livro didático de Ciências; - Caderno; - Caderno de desenho.

11/04/19 Aula 12	- Fotossíntese.	- Correção oral de questões sobre o texto da aula anterior, pela professora, com colaboração dos alunos.	- Livro didático de Ciências; - Caderno.
15/04/19	- Fermentação (produção do Kefir de leite).	- Demonstração pela professora de um kefir. - Levantamento de hipóteses pelos alunos sobre o que é kefir; - Explicação pela professora sobre o que é o kefir e qual o objetivo da atividade; - Coagem do kefir pela professora; - Observação pelos alunos dos grãos de kefir e aspecto do leite antes do contato com os grãos; - Preparação de um novo kefir pela professora.	- Kefir de leite; - Leite integral; - Peneira de plástico e recipientes de vidro; - Colher de plástico; - Tecido limpo; - Liga de borracha.
16/04/19 Aula 13	- Pontos cardeais; - Movimentos da Terra; - Fermentação – kefir.	- Leitura compartilhada em voz alta pelos alunos e resposta a questões sobre o texto em colaboração com a professora; - Observação do kefir pelos alunos e levantamento de hipóteses sobre o motivo da mudança no leite; - Coagem do kefir pela professora; - Resposta pelos alunos sobre o que aconteceu com os grãos de kefir após 24 horas no leite; - Preparação de um novo kefir pela professora.	- Texto e questões impressas; - Caderno; - Kefir e leite; - Peneira e recipientes de vidro; - Colher de plástico; - Tecido limpo; - Liga de borracha.
17/04/19 Aula 15	- Movimentos da Terra; - Fermentação – kefir; - Decomposição de alimentos; - Interação entre seres vivos.	- Revisão feita oralmente pela professora sobre os movimentos da Terra; - Kefir (os mesmos passos da aula anterior); - Ilustração sobre a diferença na decomposição nos dois potes de arroz e escrita sobre o que foi observado.	- Materiais para produção do kefir;
18/04/19 Aula 15	- Fermentação – kefir; - Interação entre seres vivos.	- Coagem do kefir pela professora; - Observação dos grãos do kefir pelos alunos; - Comparação do tamanho dos grãos no primeiro e último dia pelos alunos; - Explicação pelos alunos sobre o crescimento dos grãos de kefir; - Degustação do kefir pelos alunos.	- Kefir de leite; - Recipiente de vidro; - Peneira de plástico; - Suco de maracujá.
24/04/19 Aula 16	- Fermentação – kefir.	- Ilustração pelos alunos sobre a demonstração da produção de kefir; - Explicação dos desenhos pelos alunos para a pesquisadora.	- Folha A4; - Lápis de cor.