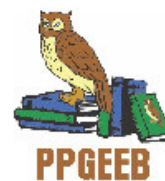




UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GESTÃO DE ENSINO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA (PPGEEB)



ANA JÚLIA VIÉGAS GOMES OLIVEIRA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO
ESCOLAR:** um estudo sobre a prática docente de professores dos Anos Iniciais do
Ensino Fundamental



Fonte: Facebook. –Curso de Formação Continuada de Professores de Ciências Naturais.

São Luís
2019

ANA JÚLIA VIÉGAS GOMES OLIVEIRA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO
ESCOLAR:** um estudo sobre a prática docente de professores (as) dos Anos Iniciais
do Ensino Fundamental

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Gestão de Ensino da Educação
Básica como requisito obter o título de Mestre
Profissional em Gestão de Ensino da Educação
Básica.

São Luís
2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Viégas Gomes Oliveira, Ana Júlia.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E A ORGANIZAÇÃO DO
CURRÍCULO ESCOLAR: um estudo sobre a prática docente de
professores as dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental /
Ana Júlia Viégas Gomes Oliveira. - 2019.
165 f.

Orientador(a): Maria José Albuquerque Santos.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Gestão de Ensino da Educação Básica/ccso, Universidade
Federal do Maranhão, São Luís-MA, 2019.

1. Ensino de Ciências. 2. Organização curricular. 3.
Prática docente. I. Albuquerque Santos, Maria José. II.
Título.

ANA JÚLIA OLIVEIRA VIÉGAS GOMES

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO
ESCOLAR: um estudo sobre a prática docente de professores (as) dos Anos Iniciais
do Ensino Fundamental**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Gestão de Ensino da Educação
Básica como requisito para obter o título de Mestre
Profissional em Gestão de Ensino da Educação
Básica.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Maria José Albuquerque Santos (Orientadora)
Doutora em Educação (UFMA)

Prof.^a Clara Virgínia V. C. Oliveira Marques (1^a examinadora)
Doutora em Ciências (UFMA)

Prof.^a Sanny Fernanda Nunes Rodrigues (2^a examinadora)
Doutora em Educação (UEMA)

*Dedico à minha família, aos amigos queridos,
à minha orientadora e especialmente à minha
filha, fonte de inspiração para a realização
deste trabalho de pesquisa.*

RESUMO

A presente dissertação de Mestrado tem como tema de estudo o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental Anos Iniciais e a organização curricular e visa investigar quais práticas docentes podem ser estabelecidas para uma proposta curricular, em que o ensino de ciências seja componente articulador de teorias e práticas científicas que ampliem visões de mundo favorecendo a formação de cidadãos ativos e críticos. Para fundamentar este trabalho foram trazidas as contribuições de alguns autores da área de Ciências Naturais como Krasilchik (2000); de Currículo, Lopes e Macedo (2002), Sacristán (2000), de Didática das Ciências Naturais, Geraldo (2009) e de Prática educativa as considerações de Zabala (1998). O campo de estudo foi uma escola na cidade de Paço do Lumiar, Maranhão e a metodologia foi do tipo de pesquisa participante, porque durante o processo de pesquisa houve interação entre os sujeitos pesquisados professores e alunos do 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Quanto a natureza da pesquisa é aplicada, porque houve emprego de conhecimentos no decorrer da pesquisa. A abordagem do estudo foi qualitativa e em relação aos objetivos específicos foi exploratória. Como técnica de coleta de dados utilizou-se a observação em sala de aula, entrevista com professores e grupos focais com alunos. Para análise e interpretação dos dados foi utilizada a categorização, em que foi possível organizar as respostas em três categorias de análise para a interpretação dos dados a luz dos aportes teóricos utilizados, as observações de campo e respostas das entrevistas foram organizadas em quadros para destacar as similaridades das respostas. Foi percebido durante as aulas de Ciências Naturais que há predominância de um ensino expositivo, em que não há uma preocupação na diversificação das atividades para o ensino de Ciências, além do que o currículo de Ciências Naturais é com base predominantemente no livro didático. Diante desta realidade, para contribuir com o desenvolvimento de novas práticas docentes no ensino de Ciências Naturais, foi elaborado o Caderno de Situações didáticas com temas Ciências Naturais para o 5º do Ensino Fundamental Anos Iniciais, trazendo situações didáticas, com objetos de conhecimento relacionados aos interesses dos sujeitos da pesquisa, além de estarem alinhados com a Base nacional Comum Curricular-BNCC. Intenta-se que viabilize o desenvolvimento dos estudantes com posturas críticas e reflexivas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Prática docente. Organização curricular.

ABSTRACT

The present master of dissertation has as its theme the study of Natural Sciences teaching in Elementary Years and the curricular organization and aims to investigate which teaching practices can be established for a curricular proposal, in which the teaching of sciences is an articulating component of theories and scientific practices that broaden world views favoring the formation of active and critical citizens. To base this work were brought the contributions of some authors of the area of Natural Sciences as Krasilchik (2000); (2002), Sacristán (2000), Didactics of the Natural Sciences, Geraldo (2009), and Educational Practice, the considerations of Zabala (1998). The field of study was a school in the city of Paço do Lumiar, Maranhão and the methodology was of the type of participant research, because during the research process there was interaction between the subjects surveyed teachers and students of the 5th grade elementary school. As the nature of the research is applied, because there was employment of knowledge in the course of the research. The approach of the study was qualitative and in relation to the specific objectives was exploratory. As a data collection technique, classroom observation, interview with teachers and focus groups with students were used. For data analysis and interpretation, categorization was used, in which it was possible to organize the answers in three categories of analysis for the interpretation of the data in light of the theoretical contributions used, field observations and responses of the interviews were organized in tables to highlight the similarities of the responses. It was noticed during the classes of Natural Sciences that there is predominance of an expositive teaching, in which there is not a concern in the diversification of the activities for the teaching of Sciences, in addition to which the curriculum of Natural Sciences is based predominantly in didactic book. Faced with this reality, in order to contribute to the development of new teaching practices in the teaching of Natural Sciences, the didactic Situation Book was elaborated with themes Natural Sciences for the 5th Elementary School, bringing didactic situations, with objects of knowledge related to the interests of the research subjects, in addition to being aligned with the National Common Base Curricular- BNCC. It is intended to enable the development of students with critical and reflexive postures.

Keywords: Teaching of Sciences, Teaching practice, Curricular organization.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Aprendizagem receptiva, turma da Professora Gérbera.....	67
Quadro 2: Aprendizagem receptiva, turma da Professora Violeta.....	68
Quadro 3: Aprendizagem reprodutiva, turma da Professora Gérbera.....	69
Quadro 4: Aprendizagem reprodutiva, turma da Professora Violeta.....	69
Quadro 5: Por que e para quê ensinar Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?.....	71
Quadro 6: Quais são as estratégias metodológicas que mais utilizam?.....	72
Quadro 7: Qual visão das professoras sobre o curso de graduação em Pedagogia.....	76
Quadro 8: Você se sente apta para trabalhar a disciplina de Ciências Naturais?.....	77
Quadro 9: Você considera necessário momentos de formação para trabalhar a disciplina Ciências Naturais e ainda como poderia acontecer essa formação? Quem estaria capacitado para fazê-la?.....	78
Quadro 10: A disciplina Ciências Naturais tem sido valorizada dentro do currículo escolar?.....	80
Quadro 11: No seu entendimento como a disciplina pode ser valorizada nos currículos?.....	80

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO 1 - AS CONCEPÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	12
1.1 Trajetória e evolução histórica do ensino de Ciências Naturais	12
1.2. Os documentos oficiais e o ensino de Ciências Naturais	17
1.3 Concepções de Ciências e tendências para o ensino de Ciências Naturais	22
1.4 A organização do ensino de Ciências Naturais e a Alfabetização científica	35
CAPÍTULO 2 - A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM CIÊNCIAS NATURAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS: QUALIDADE GARANTIDA?	42
CAPÍTULO 3 - A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO ESCOLAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS	53
CAPÍTULO 4 - A ARTICULAÇÃO DO CADERNO DE SITUAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS EM ESCOLA NO PAÇO DO LUMIAR/MA	59
4.1. As pegadas metodológicas	59
4.2 O campo mapeado e pesquisado	64
4.3 As falas, vivências e posturas dos sujeitos nas aulas de Ciências Naturais das turmas de 5º ano: quando o currículo fala	66
4.4 O que a prática docente revela sobre o ensino de Ciências Naturais, o que se espera do ensino de Ciências Naturais	67
4.5 A percepção docente sobre a formação inicial e continuada de professores e a relevância das mesmas para a prática educativa	75
4.6 A valorização do ensino de Ciências Naturais no currículo escolar	79
CAPÍTULO 5- O processo de composição do Caderno de situações didáticas com temas de Ciências Naturais	82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	84

REFERÊNCIAS.....86

ANEXOS92

APÊNDICES.....93

INTRODUÇÃO

O Brasil vive um novo momento de instabilidade política e econômica e por que não dizer, injustiça social, isto devido à crise política e a descontinuidade das políticas públicas ameaçando cada vez mais a vida da maioria dos brasileiros. Um dos alvos, do descaso do poder público nesse particular é a Educação Básica.

Apesar das limitações e entraves de toda ordem, estão sendo realizadas discussões acirradas referentes à implementação das novas bases curriculares nacionais que buscam um redimensionamento das diretrizes curriculares nacionais, no tocante à priorização de conhecimentos e estratégias, desde a concepção das esferas e redes de ensino até sua efetivação no trabalho, desenvolvido pelos docentes.

Esse momento de debate e envolvimento das comunidades educativas é um convite à uma reflexão sobre orientações curriculares que por um lado deem conta de um ensino de qualidade, que promova aprendizagens daquilo que seja fundamental ao desenvolvimento integral das crianças e jovens brasileiros e por outro garanta um conjunto de componentes curriculares que de fato possibilite um letramento efetivo.

Nesse sentido, ressalta-se o ensino de Ciências no Ensino Fundamental Anos Iniciais como preocupação, considerando a relevância do mesmo para a alfabetização científica e tecnológica e sobretudo cidadã dos alunos. A proposta deste estudo é colocar o ensino de Ciências como objeto de investigação, tendo-se como fundamento a concepção de um ensino ciência na perspectiva construtivista, o qual o professor tenha uma postura para a transformação contínua de sua prática pedagógica. (POZO, CRESPO, 2009; CARVALHO, 2013).

O interesse pelo tema de pesquisa surgiu a partir do trabalho como coordenadora pedagógica de uma escola pública municipal de Ensino Fundamental Anos Iniciais, em que se observa pouco estudo e práticas significativas, no que diz respeito ao ensino de Ciências Naturais.

No intuito de buscar respostas para esta problemática foram feitos alguns questionamentos, quais sejam: Quais práticas docentes podem ser estabelecidas para uma proposta curricular, em que o ensino de Ciências seja componente articulador de teorias e práticas científicas que ampliem as visões de mundo, favorecendo a formação de cidadãos ativos e críticos; Quais concepções teórico-

metodológicas a respeito de Ensino de Ciências subjazem à formação dos sujeitos pesquisados? A formação continuada pode contribuir para que os sujeitos envolvidos na pesquisa reflitam sobre suas práticas pedagógicas à luz as atuais propostas de ensino de ciências? Quais práticas docentes podem ser estabelecidas para uma proposta curricular em que o ensino de Ciências seja o eixo articulador de práticas educativas para a transformação social?

A partir destes questionamentos foram estabelecidos alguns objetivos. O objetivo geral é investigar quais práticas docentes podem ser estabelecidas para uma proposta curricular, em que o ensino de ciências seja componente articulador de teorias e práticas científicas que ampliem visões de mundo favorecendo a formação de cidadãos ativos e críticos. Já os objetivos específicos são:

- Identificar as concepções teórico-metodológicas que subjazem à prática docente no ensino de Ciências Naturais;
- Promover a formação continuada na escola, para que os sujeitos envolvidos na pesquisa reflitam sobre suas práticas à luz dos fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências Naturais;
- Desenvolver colaborativamente situações didáticas de apoio ao professor para o ensino de Ciências Naturais no 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Destarte, a dissertação está organizada em seis capítulos, além desta Introdução. No primeiro capítulo intitulado *As concepções teórico-metodológicas do ensino de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental* apresenta-se a trajetória e evolução histórica do ensino de Ciências desde a década de 50 até atualidade a partir dos estudos de Krasilchik (2000); Macedo (2004) e Veiga (2002) e da legislação atual, além de apresentar os documentos oficiais que norteiam o ensino de Ciências destacando o papel dos mesmos na organização curricular, e ainda faz-se uma exposição das concepções e tendências para o ensino de Ciências Naturais apontadas nos estudos de autores como: Pozo e Crespo (2009); Carvalho (2013); Moreira (2010), entre outros. Também neste capítulo tratou-se da organização do ensino de Ciências Naturais e alfabetização científica, chamando a atenção para um ensino que considere os contextos sociais que rompa com o paradigma tecnicista e ofereça um ensino com posturas mais holísticas.

Ao falar de ensino de Ciências Naturais, considerou-se fundamental discutir no segundo capítulo *A formação inicial e continuada de professores que ensinam Ciências Naturais: qualidade garantida?* – a relevância da formação inicial e continuada para o

ensino de Ciências Naturais, questionando seu papel, a partir dos estudos de Gil-Pérez (2003), Nóvoa (2013).

No capítulo três *A organização do currículo escolar e o Ensino de Ciências Naturais* discute-se o importante papel que o professor ocupa na execução do currículo, foi importante refletir sobre o currículo em ação, defendido por Sacristán e Gómez (1998), trazendo a ideia de movimento, de organização contínua do currículo escolar, especialmente no que diz respeito ao ensino de Ciências Naturais.

Adiante, descreveu-se também o caminho metodológico percorrido e como se deu o processo de composição do produto final da pesquisa.

Na sequência foram apresentados os resultados da pesquisa e como ficou estruturado o caderno de situações didáticas, produto final deste trabalho dissertativo. Por fim, foram feitas as considerações finais, ressaltando as respostas encontradas, bem como as dificuldades e caminhos apontados.

CAPÍTULO 1 - AS CONCEPÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O tema do ensino das Ciências naturais vem sendo foco de alguns estudos sob diferentes perspectivas, porém antes de qualquer discussão sobre ensino e intervenção curricular impende colocar que é necessário

[...] preparar os/as alunos/as para serem cidadãos/ãs ativos/as e críticos/as, membros solidários e democráticos de uma sociedade solidária e democrática. Uma meta desse tipo exige, por conseguinte, que a seleção dos conteúdos do currículo, os recursos e as experiências cotidianas de ensino e aprendizagem que caracterizam a vida nas salas de aula, as formas de avaliação e os modelos organizativos promovam a construção dos conhecimentos, destrezas, atitudes, normas e valores necessários para ser bom/boa cidadão/ã. (SANTOMÉ, 2009, p. 159).

Com o ensino de Ciências Naturais, percebe-se também esse movimento de incertezas e de prioridades. Tendo isso em vista, analisar-se-á algumas contribuições acerca do universo do ensino de Ciências Naturais, compreendendo com um campo que também exige conteúdos, recursos, formas de avaliação e modelos organizativos que promovam a construção do conhecimento e seus efeitos na construção de sujeitos conscientes e críticos.

1.1 Trajetória e evolução histórica do ensino de Ciências Naturais

No contexto educacional brasileiro e internacional, a partir da segunda metade do século XX, o ensino de ciências passou a ser foco de estudos sob diversos aspectos: epistemológicos, educacionais associados ao livro didático, formação do professor, o papel da experimentação e ensino-aprendizagem de conceitos científicos, entre outros.

Afim de entender o objeto deste estudo, fez-se necessário conhecer a trajetória e evolução do ensino de Ciências Naturais. Para isso ressalta-se o período em que houve maiores mudanças no cenário educacional (século IX e XX).

Tais mudanças seriam em decorrência do surgimento de uma nova proposta pedagógica em oposição ao ensino tradicional, denominada “Escola Nova”. Esta corrente pedagógica começou mais fortemente na América do Norte e no Ocidente europeu. (CHASSOT, 2004).

O período de transição do século XIX para o século XX foi de consolidação da ciência, caracterizado pelos avanços significativos que influenciavam a vida do homem contemporâneo, isto devido ao desenvolvimento das Ciências Naturais. Além disso, as Ciências Naturais tornaram-se ainda mais relevantes para a formação e preparo do homem para a vida em sociedade diante das mudanças, e a escola como instituição formal está inserida nesse contexto.

Observa-se que o ensino de Ciências começou a fazer parte do processo educativo no início do século XIX em alguns países europeus, mediante o desenvolvimento das Ciências Naturais. O processo de ensino nessa época pautava-se nas etapas do método indutivo, em que, a partir de vivências e experiências, o aluno poderia com a ajuda do professor, ordenar e interpretar a realidade até chegar ao sistema de generalizações ou “verdades” (GILES, 1987).

Neste mesmo período no Brasil, o ensino das Ciências Naturais não estava consolidado, não estabelecido de forma efetiva nos currículos escolares dos ensinos secundários e primários, embora, desde a criação do Colégio Pedro II, em 1837, as ciências já fizessem parte do currículo do ensino secundário, e isto devido à ausência de um sistema de ensino estruturado. Tal ensino apresentava algumas características como a ausência de atividades experimentais e ensino fortemente teórico (livresco), utilitarista e descritivo. (CHASSOT, 1996); (LORENZ, 1986).

No âmbito internacional e nacional Krasilchik (2000) traça um breve histórico das transformações do Ensino de Ciências. Põe como marco inicial a década de 50, sinalizando que ao longo dos últimos anos há movimentos que refletem diferentes objetivos da educação, os quais foram modificados em função das transformações na política e na economia, tanto nacional, como internacional. A autora mostra a Evolução da situação mundial, no que diz respeito ao ensino de Ciências durante o período (1950-2000).

À medida que a Ciência e a Tecnologia são reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino de Ciências em todos os níveis de ensino foi se tornando mais relevante, sendo foco de inúmeros movimentos de transformação do ensino. Nesse sentido observa-se as tentativas e os efeitos das reformas educacionais nesse âmbito. (KRASILCHIK, 2000)

As transformações no ensino foram precedidas da Guerra Fria nos anos 60, a qual mostra que os EUA na tentativa de vencer a batalha espacial investiram em recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da Educação¹, isto trouxe um novo objetivo para o ensino de Ciências: formar uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana, incentivando jovens a seguir carreiras científicas. Tal movimento teve participação intensa das sociedades científicas e acadêmicos

¹ Projetos de primeira geração no Ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio.

renomados apoiados pelo governo. Além disso, a Ciência era considerada neutra, ou seja, não havia julgamentos de valores sobre o que se estava fazendo. (KRASILCHIK, 2000)

Observa-se neste período que a concepção de aprendizagem construtivista vai nortear o processo de ensino-aprendizagem, com a presença de aulas práticas, as quais podem ser fonte de investigação para os pesquisadores, no intuito de descobrir o que os alunos pensam e fazê-los progredir no raciocínio e na análise dos fenômenos. (KRASILCHIK, 2000).

O aumento dos problemas sociais entre os anos de 1960 e 1980, desencadeia outros valores, outras temáticas incorporadas ao currículo, como: crise ambiental, aumento da poluição, crise energética, efervescência cultural – revolta estudantil/lutas anti-segregação racial, isto provocou transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis de ensino. (KRASILCHIK, 2000)

No Brasil, observa-se que as transformações políticas (década de 60), proporcionaram um breve período de eleições livres, e ainda mudança na concepção de escola, a qual passa a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não apenas de um grupo privilegiado (KRASILCHIK, 2000).

Houve também mudanças na legislação, conforme cada contexto político e com o avanço das pesquisas na área. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB de 1961, ampliou a participação das Ciências no currículo escolar. Além disso, houve aumento da Carga horária das disciplinas de Física, Química e Biologia, e o objetivo era desenvolver o espírito crítico como exercício do método científico. (KRASILCHIK, 2000).

Com a ditadura militar (1964-1985), deixou-se de enfatizar a cidadania e o foco passou a ser a formação para o trabalho, colocando a escola como responsável pelo desenvolvimento econômico. Durante esse período a Educação foi usada como ferramenta para legitimar valores e ideologias da ordem vigente. O governo militar usou a Educação para atingir o objetivo de formar uma grande massa de mão-de-obra qualificada que contribuísse para a ascensão econômica e prosperidade do sistema capitalista, que segundo seus pressupostos traria o progresso e crescimento para a sociedade brasileira. (SANFELICE, 1986).

Para compreender melhor os pressupostos incorporados na ideologia da política educacional que fortalecia o sistema econômico à época são necessárias algumas reflexões sobre os antecedentes históricos do golpe militar. O Brasil antes

do Golpe militar de 1964 vivia uma grande crise econômica ocasionada pela falta de investimentos do capital externo, isto aumentou a taxa de juros e quedas nos lucros e na inflação. Além disso, houve intenso crescimento do movimento operário sindical, o qual lutava pela Reforma Agrária e pelo reconhecimento dos direitos dos trabalhadores rurais (NETTO, 2014; SANTOS, 2010).

Diante da fragilidade econômica e do início do processo de politização da classe trabalhadora aconteceu o Golpe militar de 1964, o qual pretendia evitar o que a elite chamou de “golpe comunista”. Nesse sentido, os grandes empresários e setores da direita, sistematizaram uma estratégia de interromper as reivindicações da classe trabalhadora. (SANFELICE, 1986)

Dentro desse contexto de golpe e ditadura militar a Educação tornou-se ferramenta de validação dos intuítos da ditadura, porque por ela seriam transmitidos ideais nacionalistas (para combater qualquer atividade revolucionária), inibindo questionamentos acerca da ordem vigente e valorização do ensino técnico.

A LDB de 1971, norteou as modificações educacionais e propostas de reforma do Ensino de Ciências. Isto afetou as disciplinas científicas, as quais passaram, a ter caráter profissionalizante. De um lado a Escola privada preparava para o Ensino Superior e do outro a Escola Pública preparava para o trabalho, com isso houve a descaracterização da função do currículo. (KRASILCHIK, 2000).

A Lei Nº 9394/96, estabelece no § 2º e Artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social, o artigo 26 diz que os currículos tanto do Ensino Fundamental como do Ensino Médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada por outros conteúdos curriculares especificados, nesta mesma Lei e em cada sistema de ensino. (BRASIL, 1996).

De acordo com a LDB/1996, o Ensino Fundamental exige o pleno domínio da leitura, escrita e do cálculo, compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores, em que se fundamenta a sociedade. Já no Ensino Médio espera-se a consolidação dos conhecimentos e a preparação para o trabalho e a cidadania. Deve haver também a formação ética, autonomia intelectual e a compreensão dos fundamentos científicos–tecnológicos dos processos produtivos. (BRASIL, 1996).

Dessa forma, tenta-se operacionalizar essas prescrições legais (serão discutidas no próximo tópico), por meio de políticas centralizadas no MEC, as quais estão especificadas em documentos oficiais como: Lei de Diretrizes e Bases da

Educação (1996); Parâmetros Curriculares Nacionais (1998); Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (2013) e Base Nacional Comum Curricular (2018).

Hoje em dia a ciência está materializada em tecnologia, trazendo a ideia de desenvolvimento para o país. O conceito de desenvolvimento por sua vez está atrelado ao crescimento econômico, relacionado a produtividade e ao consumo das pessoas (MACEDO, 2004). Ao lado disso, estão os problemas sociais, os quais nem sempre são solucionados pelos campos científicos e tecnológicos, pelo contrário, estão criando problemas novos, isto porque as tomadas de decisões sobre as políticas científicas e tecnológicas geralmente são feitas por cientistas que agem como homens de negócios. Ainda considerando os problemas sociais, existe aqueles causados pelo progresso científico e tecnológico, para isso é necessário abrir a ciência ao público e ainda a construção de uma ciência socialmente comprometida com as reais necessidades da maioria da população. (VEIGA, 2002).

Nesse contexto surge a partir da década de 2000 a educação científica que deu ênfase a responsabilidade social e ambiental estendida a todos os cidadãos. Já no ensino de Ciências formação cidadã, ocuparia lugar central, permitindo aos estudantes reconsiderar suas visões de mundo; questionar sua confiança nas instituições e no poder exercido por pessoas ou grupos; avaliar seu modo de vida pessoal e coletivo e analisar previamente a consequência de suas decisões e ações no âmbito da coletividade. (VEIGA, 2002).

No contexto atual, pode-se considerar, o movimento científico-tecnológico para todos e a alfabetização científica para todos, como referência para a formação de cidadãos capazes de agir de modo consciente e fazer relação entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente. No entanto, ainda há o distanciamento entre os pressupostos educativos do ensino de ciências e as possibilidades de torná-los concretos, devido a uma complexa relação epistemológica entre as ideias científicas e os pressupostos da educação científica; às dificuldades dos professores em romper com a concepção positivista de ciência e com uma concepção conservadora e autoritária de ensino-aprendizagem, que influenciam e orientam suas práticas educativas; às suas carências de formação geral, científica e pedagógica; às inadequadas condições objetivas de trabalho que encontram no exercício da profissão e a determinadas políticas educacionais contrárias à formação crítica dos cidadãos. (NASCIMENTO, 2009); (SANTOMÉ, 2009)

A partir do exposto observa-se uma evolução das concepções curriculares e mudanças, as quais expressam os desígnios dos governos e os seus resultados. Ao mesmo tempo que há a manutenção de um ensino precário, reforçando a falta de qualidade das escolas. As mudanças curriculares no âmbito nacional, referentes ao ensino de Ciências naturais podem ser vistas também na legislação, bem como nos documentos oficiais que regem a Educação, como já foi apontado. Portanto é necessária uma abordagem mais detalhada desses documentos, suas intencionalidades e alcance.

1.2. Os documentos oficiais e o ensino de Ciências Naturais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são referenciais curriculares, construídas na década de 90, no intuito de oferecer apoio às discussões pedagógicas nas escolas, no momento de elaboração de projetos educativos, no planejamento das aulas, na reflexão sobre a prática educativa e para a análise do material didático. (BRASIL, 1997).

Com o estabelecimento dos Estados Nacionais no século XVI, houve a necessidade de uma coesão social para a manutenção de uma estrutura política e social. É dentro dessa perspectiva que surgem os currículos mínimos para as variadas modalidades de ensino, configurando-se em propostas curriculares nacionais. Destaca-se também o momento de redemocratização da sociedade brasileira pós-ditadura militar, em que foram formuladas políticas públicas educacionais na década de 80. Posteriormente na década de 90 houve uma orientação direta do projeto neoliberal de sociedade refletido na formulação e implementação dessas políticas. (SANTOS, 2002)

O reordenamento da educação, a partir dos ideias neoliberais é denunciado pelo processo centralizador de elaboração dos PCN, no qual não foram considerados os posicionamentos, análises e experiências de caráter progressista desenvolvidos por professores, pesquisadores, associações científicas e outros setores da sociedade comprometidos com uma educação socialmente referenciada, mostrando o desinteresse por parte do plano político-institucional educacional brasileiro em formular uma proposta curricular de maneira democrática e participativa. (BONAMINO; MARTINEZ, 2002)

Os PCN sofreram e sofrem críticas dos estudiosos do currículo em razão da sua elaboração, sua epistemologia. Sendo assim, tornou-se um documento quase que obsoleto, sem discussão e conhecimento dos próprios professores.

As Diretrizes Curriculares Nacionais são leis, as quais contêm metas e objetivos a serem buscados em cada curso, tem origem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação e considera a autonomia da escola e da proposta pedagógica. (BRASIL, 2013).

Cada um desses documentos, são baseados em leis que regulamentam a Educação, estão organizados, a partir de uma fundamentação teórica, de um momento histórico, possuindo objetivos e finalidades. São direcionados para a Educação Básica. Os PCN de Ciências Naturais são divididos em duas partes. A primeira busca caracterizar a área de Ciências Naturais, apresentando um histórico a respeito do ensino de Ciências Naturais, suas fases e tendências dominantes; tenta responder o questionamento: para que ensinar Ciências Naturais no Ensino Fundamental, enfatizando a formação cidadã e ainda fala da relação das Ciências Naturais com a tecnologia.

Aponta um caminho teórico-metodológico para o processo ensino-aprendizagem em Ciências Naturais, baseado na aprendizagem a partir de conteúdos conceituais procedimentais e atitudinais, nesse mesmo viés deve se desenvolver a avaliação, levando em consideração a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Apresenta objetivos gerais, os conteúdos e quatro blocos temáticos, sendo eles: Ambiente; Ser humano e saúde; Recursos tecnológicos; e Terra e Universo. Na segunda parte, são colocados os objetivos específicos, conteúdos e critérios de avaliação para cada ciclo.

No bloco temático Recursos tecnológicos existem assuntos que foram apresentados por tópico para o segundo ciclo, estes tem a finalidade de organizar as discussões e mostrar as articulações com os outros blocos e os temas transversais, sendo eles: Água, lixo, solo e saneamento básico; Captação e armazenamento de água; Destino das águas servidas; Coleta e tratamento de lixo; Solo e atividades humanas; Poluição; Diversidade dos equipamentos.

No final dos PCN para o ensino de Ciências Naturais são oferecidas orientações didáticas gerais, as quais objetivam subsidiar o educador no processo ensino-aprendizagem, por meio de uma intervenção problematizadora, em que se

permite a busca de informações em fontes variadas, elaboração de projetos e discute-se a importância da sistematização.

Há também os PCN referentes aos temas transversais, os quais abordam assuntos sobre ética, meio ambiente, saúde, orientação sexual, pluralidade cultural, trabalho e consumo. Os temas transversais estão relacionados às questões da sociedade contemporânea, não devem ser abordados como mais uma disciplina escolar, mas como um “conjunto de temas que aparecem transversalizados, permeando a concepção das diferentes áreas, seus objetivos, conteúdos e orientações didáticas” (BRASIL, 1998, p. 65). Apesar disso, essas temáticas elegem algumas áreas como preferenciais, quase sempre a área elegida é Ciências Naturais. Isto provoca a fragmentação de conteúdos e simplifica o debate sobre cada temática que deveria permear todo o currículo escolar.

Observa-se que a base teórico-metodológica dos PCN traz um entendimento de prática educativa baseada no ensino a partir de fatos, conceitos, procedimentos e valores e atitudinais, desenvolvidos posteriormente por Zabala (1998). No entanto, por causa do seu viés neoliberal, não fica claro nos PCN que concepções de atitude e que tipos de valores devem ser privilegiados na abordagem de cada bloco temático.

Foi elaborado um documento técnico em 2014 contendo uma proposta de estratégia na finalidade de subsidiar a Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação no processo de elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências. Neste documento há uma breve introdução que mostra a necessidade permanente da inclusão de propostas inovadoras do Ensino de Ciências na Educação Básica. Nos demais tópicos apresenta-se exemplo do que vem sendo proposto e realizado para a Educação Infantil, Ensino Fundamental Anos Iniciais; Ensino Fundamental Anos finais e Ensino Médio, apresentando práticas educativas inovadoras que darão mais valor ao ensino de Ciências. (BRASIL, 2014).

O documento propõe para os primeiros anos do Ensino Fundamental o uso de experiências simples a partir de algumas curiosidades e inquietações. Além disso, as Diretrizes curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Fundamental de nove anos já preconizam o incentivo a implementação da tecnologia no currículo deste nível de ensino. (BRASIL, 2014). O artigo 28 diz:

[...] a utilização qualificada das tecnologias e conteúdos das mídias como recurso aliado ao desenvolvimento do currículo, contribui para o importante papel que tem a escola como ambiente de inclusão digital e de utilização crítica das tecnologias da informação e comunicação [...] (BRASIL, 2014, p.8)

Para o Ensino Fundamental Anos Iniciais são propostos os seguintes eixos estruturantes: Ser humano; Terra e Universo; Vida e Ambiente; Tecnologia, sociedade e cidadania; Recursos naturais e sustentabilidade. O documento apresenta sugestões de atividades que abordam a temática tecnologia tão atual nos dias de hoje, além de outras temáticas, que mesmo não sendo da área da tecnologia são pertinentes tanto pela possibilidade de interdisciplinaridade como pelo caráter criativo.

A relevância da temática tecnologia no ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino fundamental é ressaltada no documento da UNESCO chamado “Ciência para o século XXI” de 2003, o qual prevê a reformulação da Educação em Ciência & Tecnologia por meios formais e não formais, destacando que a C&T deve ser entendida como parte integrante da cultura.

Além dos PCN e DCN está em fase de implementação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Sobre o mesmo tem-se que

[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) [...]. (BRASIL, 2018, p. 7).

A discussão em torno da BNCC já foi prevista na LDB, no inciso IV e artigo 9º, o qual afirma que cabe a União

[...] estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar a formação básica comum. (BRASIL, 1996, p. 9),

A BNCC consiste em um documento estruturado em quatro áreas de conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, consideradas bases do currículo. A base diferencial, mencionada na versão final da BNCC, pode ser o ensino de História e Geografia da região ou tradições específicas dos povos indígenas de determinado lugar. A inclusão da base diferenciada, compete a cada Secretaria de Educação do Estado ou Município. (BRASIL, 2018).

Além disso o enfoque adotado pela BNCC prevê o ensino por competências. Dessa forma estabelece que os alunos devem desenvolver competências cognitivas e sócio emocionais durante toda a Educação Básica. São dez (10) competências gerais determinadas pela BNCC. (BRASIL, 2018).

Em suma a BNCC, deve ser uma ferramenta de orientação para os currículos específicos de cada Escola, levando em consideração as particularidades metodológicas, e a cultura escolar de cada realidade. Dessa forma a BNCC não consiste em um currículo. Trata-se de um documento referência, que irá subsidiar a elaboração do currículo das Escolas.

Embora a fase de elaboração da BNCC tenha sido divulgada no portal BNCC e aberta a contribuições do público, e ainda contasse com a realização de 27 seminários organizados e articulados pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSEB) e pela União do Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME) as decisões aconteceram de forma centralizada, assim como na época da construção dos PCN, sem a participação efetiva de setores importantes da sociedade, como: professores, pesquisadores, associações científicas e outros. Mais uma vez a educação brasileira se ver a volta com outro documento que amordaça mais do que dá voz aos currículos.

Diante dos documentos oficiais, cabe a cada a escola, direcionar suas propostas curriculares, com intencionalidade, a partir de um planejamento participativo, que leve em conta a voz dos sujeitos que fazem parte da mesma, esse movimento deve ter uma base teórico-metodológica condizente com cada realidade. A escola é uma instituição submetida a documentos que normatizam seus currículos, mas também é instituinte, podendo exercer autonomia na construção do currículo escolar, reestabelecendo e reformulando ideias em torno do que diz os documentos oficiais. (LIBÂNIO, 2014).

A partir desse entendimento, a escola poderia elaborar sua proposta pedagógica curricular vinculando metas, objetivos, conteúdos, procedimentos e atitudes compatíveis com a concepção teórico-metodológica adotada. Contudo, além de saber o que se ensina em Ciências Naturais, a partir dos documentos oficiais, faz-se necessário saber como se tem ensinado Ciências. Para isso deve-se conhecer as diferentes concepções de Ciência e as tendências de ensino de Ciências, no intuito de ter uma visão geral do processo de ensino-aprendizagem desta área e então traçar

novos caminhos para construção de um projeto curricular condizente com as novas e diferentes realidades.

1.3 Concepções e tendências para o ensino de Ciências Naturais

O sociólogo e professor da Universidade de Coimbra Boa Aventura de Souza Santos (1988), ao falar da transição da Ciência moderna para a pós-moderna, explica que há um paradigma dominante e outro emergente. O modelo de Ciência dominante no entendimento deste autor, traduz a racionalidade científica e constituiu-se a partir da revolução científica do século XVI, tendo como base as Ciências Naturais. Somente no século XIX surge as Ciências Sociais emergentes configurando-se como um modelo global.

O paradigma dominante considera só uma forma de conhecimento verdadeiro, aquela que cumpre suas regras. Santos (1988) aponta alguns adeptos dessa racionalidade técnica, sendo eles: Copérnico, Kepler, Galileu, Newton, Bacon e único conhecimento verdadeiro.

Observa-se dentro do paradigma científico dominante uma luta contra todas as formas de dogmatismo e autoridade, há uma separação entre conhecimento científico, senso comum e natureza da pessoa humana. Em contrapartida, de acordo com Santos (1988) no paradigma emergente o conhecimento é total e não segue um único método científico, utilizando-se da pluralidade metodológica.

Santos (1988) justifica o paradigma emergente apresentando um conjunto de teses, sendo elas: 1) todo conhecimento científico-natural é científico-social; 2) todo conhecimento é local e total; 3) todo conhecimento é autoconhecimento; 4) todo conhecimento científico visa se constituir em senso comum.

A primeira tese contesta a dicotomia entre ciências naturais e ciências naturais baseada na concepção mecanicista. Os avanços da física e da biologia, por exemplo contestam tal dualismo. A segunda mostra o contraponto do paradigma dominante e emergente em relação ao conhecimento. No dominante quanto mais específico for o conhecimento melhor a pesquisa, isto torna o conhecimento segregador e o cientista um ignorante especializado. Já no paradigma emergente o conhecimento é total e local ao mesmo tempo, pois tem o intuito de ser útil a indivíduos de determinada comunidade. A terceira tese afirma que não pode mais haver também distinção entre

sujeito e objeto, como acontecia na ciência moderna. Então dentro do paradigma emergente pode-se afirmar que todo ato de conhecer o objeto é autoconhecimento.

A quarta e última tese vai dizer que no paradigma emergente nenhum conhecimento é desprezível, diferente do paradigma dominante que rejeita o senso comum, o emergente afirma que a interação do conhecimento científico como o senso comum é bastante enriquecedora.

Diante disso, espera-se a democratização do conhecimento científico, a partir de um novo paradigma, o qual valorize as experiências humanas e permita que todos tenham acesso ao conhecimento científico.

Maia (2007) admite duas concepções de Ciências, uma disciplinar, ou seja, formalizada, baseada em teorias, modelos, interpretações, que pretende conhecer uma parte da realidade e que se originou de uma metodologia científica, neste exemplo a ciência é caracterizada como conhecimento pronto e acabado; depois a autora coloca a ciência como processo, nesta concepção o conhecimento está em constante construção. A partir deste entendimento, pode-se dizer que o ensino de Ciências assume um caráter disciplinar, ou seja, o conhecimento é caracterizado como dogmático, contrapondo-se a sua própria essência inacabada, em fase de ampliação e retificação.

A concepção de Ciência como um processo, pode trazer o entendimento de como deve ser o ensino de Ciências nas escolas. Além disso, o conhecimento científico deve ser visto desde os anos iniciais, e deve estar relacionado com a tecnologia, com os problemas sociais e as questões ambientais. (SELBACH, 2010).

A respeito disso há uma proposta de organizar o currículo por projetos, baseado na ideia de John Dewey, o qual defendia a relação da vida com a sociedade, dos meios com os fins e da teoria com a prática. A organização curricular por meio de projetos, trouxe para o ensino os problemas reais de trabalho e a condução dos saberes disciplinares a partir de temas de trabalho e modalidades de pesquisa. Nesse sentido, o trabalho com projetos impulsiona a pesquisa e a investigação de territórios sociais, permitindo a interação de saberes de diferentes campos e articulação dos saberes escolares. (HERNANDEZ, 1998).

Sobre isto, tem-se que o ensino de Ciências sob a perspectiva de “Ciência para todos”², deve levar em consideração a exclusão social, a luta pelos direitos humanos e a busca pela qualidade de vida, sendo cada um desses elementos parte do currículo. (SELBACH, 2010; THEÓPHILO, 2001; KRASILCHIK, 2000).

Dessa forma, antes de apontar a concepção de ensino de Ciências que seja mais favorável a nova realidade educacional é importante apresentar algumas tendências de ensino de ciências. O ensino de Ciências Naturais orienta-se ao longo do tempo por diferentes tendências, refletidas ainda hoje em sala de aula. A partir do histórico apresentado nos PCNs para o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental Anos Iniciais será falado de suas fases e tendências dominantes:

Com a Lei de Diretrizes e Bases n. 4.024/61, as aulas de Ciências Naturais eram ministradas, nas duas últimas séries do antigo curso ginásial. Tal lei tornou obrigatório o ensino da disciplina a todas as séries ginásiais. Somente a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, Ciências Naturais passou a ser obrigatório nas oito séries do antigo primeiro grau. (BRASIL, 1997).

Após a promulgação da Lei n. 4.024/61, no cenário escolar o que prevalecia era ensino tradicional, embora com alguns esforços de renovação em processo. O papel central era dos professores no processo ensino-aprendizagem, cabia a eles transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, ao passo que os alunos, absorviam as informações. O conhecimento científico era entendido com o neutro e não colocava em questão a verdade científica. O curso melhor, era aquele que tinha mais conteúdos trabalhados. O recurso de estudo e avaliação mais importante era o questionário, ao qual os alunos deveriam responder de acordo com as ideias apresentadas na aula e com o livro didático escolhido pelo professor. (BRASIL, 1997).

O debate em torno das propostas para o ensino de Ciências para a elaboração do texto legal, previa a necessidade de um currículo que respondesse ao avanço do conhecimento científico e as novas demandas influenciadas pela Escola Nova. Surge então uma nova tendência, a qual desloca a questão pedagógica, dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando o papel ativo do aluno no

² Movimento que começou em 1948 com o objetivo de relacionar o ensino das Ciências à vida diária e experiência dos estudantes, trazendo novas exigências para a compreensão da interação estreita e complexa com problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as relações com o mundo globalizado.

processo ensino-aprendizagem. O desenvolvimento da atividade experimental, passou a ser marcante nos projetos de ensino e nos cursos de formação de professores. Houve grande ênfase nas atividades práticas, as mesmas eram tidas como a solução para o ensino de Ciências, pois facilitariam o processo de transmissão do saber científico. (BRASIL, 1997).

Houve uma mudança no que diz respeito ao objetivo de ensino, o mesmo deveria dar condições para o aluno identificar problemas da realidade, e redescobrir o já conhecido pela ciência, a partir da metodologia científica. Como isso buscava-se a democratização do conhecimento científico, oportunizando a vivência científica, não somente aos futuros cientistas, mas aos cidadãos comuns. (BRASIL, 1997).

No entanto, as concepções de produção do conhecimento científico e de aprendizagem das Ciências referentes a tendência de cunho empirista/indutivista a partir da década de 80 começou a se desconstruir, quando pesquisadores do ensino de Ciências Naturais demonstraram o que já era conhecimento dos professores, o uso de experiências em sala de aula, não era garantia para a aprendizagem do conhecimento científico. (BRASIL, 1997).

No âmbito do ensino de Ciências Naturais as discussões travadas em torno da aplicação dos conhecimentos científicos tanto a nível de sociedade como na sala de aula abriram caminho para uma tendência do ensino, conhecida como “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), que repercutiu nos anos 80 e sua pertinência permanece até hoje. (BRASIL, 1997).

As discussões sobre as relações entre educação e sociedade precederam as tendências progressistas. No Brasil se configuraram em duas correntes: a Educação Libertadora defendida por Paulo Freire e a Pedagogia Crítico Social dos conteúdos de Dermeval Saviani, as quais desenvolveram-se paralelamente à tendência CTS. Havia uma característica comum entre essas duas tendências: a importância dada aos conteúdos socialmente relevantes e aos processos de discussão em grupo. (BRASIL, 1997).

Diante desse histórico que caracterizaram a Educação em diferentes tendências, serão apresentados alguns enfoques dados ao ensino de ciências a partir do estudo de alguns autores como: Pozo e Crespo (2009); Carvalho (2013).

O enfoque a partir do **ensino tradicional** dirige-se para a transmissão de conhecimentos, onde o professor é provedor de conhecimentos já prontos para serem consumidos. O aluno nesse caso, torna-se consumidor desses conhecimentos. Neste

enfoque a meta é preencher a mente com os conhecimentos produzidos pela ciência, sobretudo os conceitos, dados como únicos e verdadeiros possíveis, cabendo aos alunos apenas reproduzi-los. Há uma valorização do corpo disciplinar, neste enfoque, os conhecimentos geralmente são apresentados como saberes prontos e estabelecidos e com uma visão estática e absoluta. (POZO; CRESPO, 2009).

No ensino tradicional atividades costumam ser a explicação da ciência a partir de exposições feitas pelo professor, acompanhados de exercícios e demonstrações, que reforçam o que foi explicado pelo professor, já avaliação tenta comprovar o grau que o aluno possui para replicar ou reproduzir aquele conhecimento estabelecido pelo professor. (POZO; CRESPO, 2009).

Este tipo de ensino vem perpetuando-se até os dias de hoje apesar dos avanços na área da Educação. Sobre isso, tem-se que os conhecimentos científicos acumulados pela humanidade “[...] foram transmitidos de maneira direta pela exposição do professor. Transmitiam-se os conceitos, as leis, as fórmulas. Os alunos replicavam as experiências e decoravam o nome dos cientistas. [...]” (CARVALHO, 2013, p. 1)

Observa-se que apesar deste enfoque ainda continuar sendo um modelo vigente e muito aceito por numerosos profissionais, tem pouco funcionalidade no contexto das novas demandas sociais, pois não é dinâmico, nem flexível e desconectado ao contexto do aluno, o que traz uma desmotivação e desinteresse dos mesmos.

No entanto a escola e o ensino são influenciados por diferentes fatores e campos de conhecimento. Em particular os trabalhos que influenciaram e influenciam fortemente a educação e o dia-a-dia das salas de aula de ciências são os estudos e teorização de Jean Piaget, Lev Vygotsky e seus seguidores. Tais autores mostraram, como os indivíduos constroem seus conhecimentos. No início havia um debate entre os educadores sobre qual referencial teórico explicaria melhor o processo ensino-aprendizagem, o pensamento de Piaget ou Vygotsky. Tem-se que o debate foi superado, a partir de pesquisas em ambientes escolares, as quais mostraram que há uma complementaridade entre os dois campos epistemológicos, o Interacionismo de Piaget e Sócio-interacionismo de Vygotsky. (CARVALHO, 2013).

A partir do novo paradigma pedagógico preconizado pelo pensamento de Piaget e Vigotsky, surge o ensino por descoberta e o ensino investigativo, em que o processo ensino-aprendizagem é baseado em experiências que levam os alunos e alunas à investigação e reconstrução de suas próprias descobertas. Ressaltando que

mesmo tendo como referencial teórico os estudos desses autores, deve-se levar em consideração que a sala de aula é um ambiente completamente diferente dos laboratórios científicos. (POZO; CRESPO, 2009); (CARVALHO, 2013).

No **ensino por descoberta** os alunos aprendem a ciência, fazendo ciência, descobrindo e criando por si mesmos. Os pressupostos neste enfoque trazem a ideia de que todo aluno possui capacidade intelectual, reconhecida como compatibilidade entre a mente de um cientista e de uma criança. Neste, o método científico assume a aplicação rigorosa de metodologias de pesquisa, onde o professor guia o aluno por meio do planejamento das experiências e atividades didáticas. Na seleção dos conteúdos prevalece os conhecimentos disciplinares, organizados por meio de perguntas, permanecendo o ensino e o método científico como eixos centrais do currículo. (POZO; CRESPO 2009);

Neste enfoque as atividades se caracterizam como de pesquisa, onde os alunos seriam confrontados com uma situação-problema, para em seguida coletar as informações, medir e identificar as possibilidades. A avaliação considera não apenas o conceito, mas o meio e as atitudes pelas quais o aluno alcança neste percurso. (POZO; CRESPO, 2009).

No entanto, algumas dificuldades foram encontradas neste tipo de ensino, como por exemplo quando o mesmo compara o aluno com o cientista, sem considerar as limitações do aluno e suas capacidades reais. (POZO; CRESPO, 2009).

Já no ensino investigativo, considera-se que

[...] não há expectativa de que os alunos vão pensar e se comportar como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos nem desenvoltura no uso das ferramentas científicas para tal realização. O que se propõe é muito mais simples-queremos criar um ambiente investigativo em salas de aula de ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica, [...] alfabetizando-se cientificamente. (CARVALHO, 2013, p. 9).

À vista disso, importa construir um ambiente investigativo na sala de aula de Ciências de maneira a conduzir o aluno e a aluna nos processos do trabalho científico e assim gradativamente alfabetizá-los cientificamente.

A partir de uma outra perspectiva de ensino-aprendizagem está a aprendizagem receptiva. Na **aprendizagem receptiva** o aprendiz recebe a informação, o conhecimento, em sua forma final. Mas não quer dizer que essa

aprendizagem seja passiva, nem que esteja associada ao ensino expositivo tradicional. A chegada do novo conhecimento pode ser, por meio, de um livro, de uma aula, de uma experiência de laboratório, de um filme, entre outros. Nesta aprendizagem o aprendiz não precisa descobrir para aprender. Entretanto, não quer dizer que o aprendiz assuma uma postura passiva no processo ensino-aprendizagem, pelo contrário, a aprendizagem significativa receptiva requer intensa atividade cognitiva para relacionar, interativamente, novos conhecimentos com aqueles já existentes na estrutura cognitiva, isto envolve processos de captação de significados, ancoragem, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. (MOREIRA, 2010).

Nesse sentido utiliza-se o **ensino expositivo**, no intuito de aproximar de forma progressiva as ideias dos alunos aos conceitos científicos. A meta essencial da educação científica é transmitir aos alunos a estrutura conceitual das disciplinas científicas. Os critérios para selecionar e organizar os conteúdos do currículo de ciências baseia-se na própria estrutura conceitual das disciplinas, além disso o currículo deveria ir do geral ao específico, de acordo com processos de diferenciação conceitual progressiva. Dessa forma, cada novo conceito se apoiaria nos conceitos anteriores, relacionando-se com eles explicitamente, organizados de forma hierárquica. (POZO; CRESPO, 2009).

Em relação às atividades de ensino é necessário que seja estabelecido relação explícita entre o novo conceito e os conhecimentos prévios dos alunos. Mas para que a aprendizagem seja significativa faz-se necessário uma assimilação das novas informações a partir de ideias inclusivas presentes na mente do aluno (a). No momento que não há essas ideias, deve-se recorrer a um organizador prévio, o qual serve como uma ponte cognitiva, e o mesmo antecede o material utilizado para a aprendizagem significativa, ou seja, sua função é ligar o que o aluno (a) sabe ao que ele precisa saber. (POZO; CRESPO, 2009).

As atividades de avaliação são tarefas que explicitam a estrutura conceitual adotada pelo aluno, a capacidade de relacionar conceitos e diferenciar conceitos conexos. Dessa forma, o enfoque visa a avaliar as representações dos alunos (as), um exemplo é a elaboração de mapas conceituais³. (POZO; CRESPO, 2009).

³ Proposta de Novak e Gowin (1984), a qual buscava treinar os alunos na elaboração de mapas conceituais que permitam explicitar as relações estabelecidas pelos alunos dentro de um determinado campo semântico.

A respeito das dificuldades encontradas neste enfoque está a sua limitação, porque o mesmo só será eficaz se os alunos já tiverem dominado princípios e terminologias do saber científico.

Diante do exposto é preciso

[...] ter claro que aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta não constituem uma dicotomia [...] o conhecimento não é, necessariamente, construído ou por recepção ou por descoberta. [...]. Determinados processos de ensino-aprendizagem situar-se-ão em distintas posições nesse contínuo dependendo, por exemplo, do nível de escolaridade em que se está trabalhando. (MOREIRA, 2010, p. 14).

Isto quer dizer, que dentro do processo ensino-aprendizagem não deve haver determinismos em relação a uma ou outra tendência, porque embora se defenda que a aprendizagem deve ser centrada no aluno a mesma continuará também receptiva e ensino centrado no aluno nem sempre precede a aprendizagem por descoberta.

Outra tendência é o ensino por meio do conflito cognitivo baseado na Teoria das concepções alternativas, a qual surge na década de 70 entre pesquisadores de ciências que tiveram interesse no estudo das noções que os estudantes traziam de casa sobre ciências. Tais pesquisas sobre concepções alternativas dos alunos demonstram suas ideias prévias e têm papel importante no processo ensino-aprendizagem.

Sobre isso tem-se que

[...]. Para as pesquisas em ensino de ciências, por volta de 1970, surgem as primeiras ideias sobre as concepções alternativas, também conhecidas como concepções espontâneas, pois acontecia uma intensa preocupação a respeito das concepções que os alunos traziam do ambiente em que viviam para a sala de aula. E com a criação do Movimento das Concepções Alternativas (MCA), algumas pesquisas foram feitas onde o resultado das mesmas contribuiu muito para o conhecimento dessas concepções e também para o amadurecimento do pensamento construtivista de ensino. [...] (LEÃO; KALHIL, 2015, p. 1).

As chamadas **concepções alternativas** ou **concepções espontâneas** diz respeito aos conhecimentos que os alunos têm sobre os fenômenos naturais, estes nem sempre estão de acordo com os conceitos científicos, teorias e leis, importantes para descrever o mundo em que vivem. Esta tendência de ensino visa trabalhar concepções alternativas no ensino de ciências para levar ao aluno a uma mudança conceitual, isto só será possível a partir da insatisfação das concepções existentes. Nesse processo a nova concepção deve a partir do conhecimento científico ser clara, capaz de modificar as experiências anteriores e oferecer possibilidades para a explicação de novos conhecimentos. (LEÃO; KALHIL, 2015).

Baseado na teoria das concepções alternativas ou espontâneas está o **ensino por meio do conflito cognitivo**, o qual utiliza as concepções dos alunos confronta-as por meio de situações conflitivas, no intuito de obter uma mudança conceitual, que seria a substituição por teorias mais consistentes, mais próximas ao conhecimento científico. Nesse enfoque podem ser utilizados todos os recursos, tanto expositivos como não expositivos. Os pressupostos teóricos e metodológicos deste tipo de ensino afirmam que é o aluno elabora e constrói o próprio conhecimento e vai tomando consciência de suas limitações e tentando resolvê-las. Dessa forma as concepções alternativas dos alunos ganham centralidade no processo e a principal meta desse enfoque é a mudança das concepções intuitivas pelo conhecimento científico. (POZO; CRESPO, 2009).

Os critérios para selecionar e organizar os conteúdos no ensino por meio do conflito cognitivo não costuma ser explicitado por seus defensores. No entanto como visa a mudança conceitual, adota-se uma organização a partir dos conteúdos conceituais, ficando de fora os conteúdos procedimentais e atitudinais, defendidos por (ZABALA, 1998).

A respeito destes conteúdos Zabala (1998), apresenta três dimensões, que se dão de maneira integrada, em relação ao que deve ser ensinado, sendo elas: aprendizagem dos conteúdos conceituais e princípios; aprendizagem de conteúdos procedimentais e aprendizagem de conteúdos atitudinais.

A aprendizagem dos conteúdos conceituais e princípios, acontece no meio de atividades complexas, provocando um processo de elaboração e construção pessoal do conceito, tais atividades devem relacionar os novos conteúdos com o conhecimento prévio do aluno, favorecendo a compreensão do conceito afim de utilizá-lo para interpretar, conhecer situações, ou construir ideias.

Uma outra dimensão é aprendizagem de conteúdos procedimentais, caracterizando como um conjunto de ações, organizadas a partir de um objetivo. Nesta dimensão da aprendizagem há algumas implicações: a realização das ações que formam os procedimentos; a exercitação múltipla, ou seja, exercitar quantas vezes forem necessárias; a reflexão sobre a própria atividade, ou seja não basta só repetir um exercício muitas vezes é necessário refletir sobre sua realização e a aplicação em contextos diferenciados, ou seja as exercitações devem ser realizadas em diferentes contextos para que as aprendizagens possam ser utilizadas em qualquer situação. (ZABALA, 1998)

A dimensão da aprendizagem dos conteúdos atitudinais, abrange valores, atitudes e normas. Os valores permitem ao indivíduo emitir um juízo sobre condutas e o sentido delas. São exemplos: a solidariedade, o respeito aos outros, a responsabilidade, a liberdade, entre outros. Já as atitudes têm a ver com a postura que o indivíduo assume diante dos valores determinados. As normas são as regras e padrões de comportamento que devem ser seguidos em determinadas situações, as mesmas constitui-se dentro de uma coletividade, onde valores são compartilhados. (ZABALA, 1998).

A dificuldade em aplicar o modelo do conflito cognitivo encontra-se na impossibilidade da erradicação do conhecimento intuitivo dos alunos, porque este não pode ser substituído e sim transcendido, reescrito em modelos mais complexos. Além disso, a mudança conceitual para ser efetiva necessita também de uma mudança metodológica e atitudinal concomitantemente, a partir desse entendimento foi pensado no ensino pela pesquisa dirigida, ou a proposta de educar pela pesquisa.

A ideia é ter pesquisa como princípio educativo, tornando as aulas em espaço, modo e tempo de pesquisa. O educar pela pesquisa implica em ter a investigação como parte da atividade docente. O trabalho de sala de aula gira continuamente em torno do questionamento reconstrutivo de conhecimentos que já existem, que vai além do conhecimento de senso comum, abrangendo outros tipos de conhecimento dos alunos, bem como novos argumentos que serão validados em momentos de discussão crítica coletiva. (GALIAZZI; MORAES, 2002).

Isto não é uma tarefa fácil para os professores nem para os alunos. Geralmente estes últimos no início tem dificuldade, haja vista, o entendimento que cada um tem sobre ensinar e aprender que são difíceis de ser modificados. Nesse caso, cabe ao professor transformar os conteúdos em pesquisa e assim apresentar uma nova visão de ensino-aprendizagem aos alunos. (GALIAZZI; MORAES, 2002).

A partir do entendimento de pesquisa como princípio educativo, surge o **ensino por meio da pesquisa dirigida**, o qual defende que para alcançar mudanças profundas na mente dos alunos são necessárias não somente mudanças conceituais, mas mudanças metodológicas e atitudinais. Dessa forma, o essencial do trabalho científico não é mais a aplicação rigorosa de um método, mas uma pesquisa que consiste em imitar um processo de construção social de teorias e modelos e a meta promovendo mudanças não só conceituais, mas procedimentais e atitudinais. A seleção e organização dos conteúdos, consiste em articular o currículo de Ciências

em torno da resolução de problemas, os quais são gerados a partir da análise do conhecimento disciplinar. (POZO; CRESPO, 2009).

O papel do professor será orientar a pesquisa dos alunos, reforçar, sugerir ou questionar as conclusões à luz das contribuições do conhecimento científico. Esta proposta didática estará materializada em um programa-guia de atividades de ensino. A diferença do ensino por meio da pesquisa dirigida e o ensino por descoberta é o sentido didático, o qual na pesquisa dirigida se destaca o caráter social do processo de resolução, promovendo o diálogo entre alunos e professores e ainda a explicitação de procedimentos, atitudes e conceitos, relevantes. (POZO; CRESPO, 2009).

A respeito das dificuldades previsíveis no ensino pela pesquisa dirigida, tem-se a exigência dada aos docentes, porque o ensino como processo de pesquisa requer específicas concepções de Ciência e de seu ensino, as quais geralmente os professores não tem acesso, além de mudanças na forma de conceber o currículo; nos métodos de ensino e as próprias atitudes. (POZO; CRESPO, 2009).

Por fim destaca-se o **ensino por explicação e contraste de modelos**, em que o professor ajuda seus alunos a reconstruir o conhecimento científico expondo diversos modelos alternativos, num espaço que seja permitindo contrastar para compreender as diferenças conceituais, estabelecendo relações e integrando-os metacognitivamente⁴.

Neste enfoque, o aluno deve conhecer a existência de diversos modelos alternativos, no intuito de interpretar e conhecer a natureza. A exposição e contraste de modelos ajudará os alunos a compreenderem melhor fenômenos estudados, mas sobretudo perceber a natureza do conhecimento científico já elaborado para interpretá-lo. As atividades de ensino e avaliação são heterogêneas, e o professor assume diferentes papéis, como guiar as perguntas dos alunos, apresentando alternativas; pode induzir ou gerar contra-argumentos, além de promover a explicitação dos conhecimentos redescrivendo suas linguagens e códigos. (POZO; CRESPO, 2009).

As dificuldades encontradas nesse enfoque é a indução ao relativismo ou ceticismo, em relação a toda forma de conhecimento, esvaziando o sentido da própria

⁴ Metacognição é o conjunto de conhecimentos sobre os próprios conhecimentos, e de processos de percepção, avaliação, regulação e organização dos próprios processos cognitivos. Ela pode ser pensada como cognições de segunda ordem: pensamentos sobre pensamentos, aprender a aprender, conhecimentos sobre conhecimentos, reflexões sobre ações. (RIBEIRO, 2003)

educação científica, outro problema desse modelo é a restringir a instrução científica somente ao conhecimento conceitual, colocando em segundo plano os conteúdos procedimentais e atitudinais. (POZO; CRESPO, 2009).

A exposição das diferentes tendências para o ensino de Ciências apontados pelos autores permite uma visão do que seja cada um deles e podem ajudar a integrá-los ou compreendê-los mutualmente. Observa-se que há uma aceitação aos pressupostos e metas construtivistas, e também uma evolução, desde propostas de ensino expositivo a propostas de ensino por pesquisa ou descoberta. Percebe-se que há um vai e vem entre os enfoques expositivos, centrados no trabalho docente (ensino tradicional, expositivo) e aqueles centrados no trabalho de pesquisa e descoberta pelos alunos (ensino por descoberta e por pesquisa dirigida).

Diante do exposto, Pozo e Crespo (2009) afirmam que seria necessário integrar essas duas aproximações didáticas em enfoques que permitam que professores e alunos tenham papel de destaque dentro do processo de ensino-aprendizagem, tal como propõe o ensino mediante o conflito cognitivo e o enfoque de explicação e contraste de modelos.

No entanto, posturas integradoras requer que os professores assumam diferentes papéis, sendo isto difícil de gerenciar, uma vez que é necessário um entendimento do que é conteúdo, na perspectiva de suas diferentes naturezas (conceituais, procedimentais e atitudinais), apontados por Zabala (1998) e ainda compreender que é necessário diversificar os contextos e metas educacionais, para que o professor assuma um papel de transformista, tendo a visão de que é necessário contínua mudança de atividades didáticas e consequentemente do próprio trabalho docente.

Dessa forma, espera-se o desenvolvimento de um ensino de Ciências Naturais fundamentado em referenciais teóricos capazes de mobilizar aprendizagens, não apenas de conceitos científicos, mas de atitudes e posturas integradoras por parte de alunos e professores, ou seja, que ambos sejam capazes de usar o conhecimento científico na resolução de problemas.

Diante da busca de adequação de métodos científicos, faz-se necessário o conhecimento das neurociências para que se leve em consideração o funcionamento neural. Levando em conta que a educação é uma ciência cognitiva, torna-se fundamental que durante o processo de formação de professores sejam apresentadas as bases biológicas. (CARVALHO; BOAZ, 2018)

Para isso, propõe-se a inclusão de estudos interdisciplinares na formação de professores, para a pesquisa em neurociência e educação. Defende-se então uma formação que abrange de maneira multidisciplinar o conhecimento neurocientífico e a educação. Isto posto, os professores poderão utilizar-se das características biológicas de seus alunos como subsídio para o desenvolvimento da metodologia educacional que escolherem. (CARVALHO; BOAZ, 2018)

Tem-se que para uma teoria concreta do ensino de Ciências Naturais é necessário princípios básicos e fundamentos históricos e sociais do conhecimento científico, ou seja,

[...] estudar e socializar a ciência como processo e produto, elaborado “a partir da” e “para a” práxis social humana, como parte do processo de humanização do homem, isto é, do desenvolvimento da humanidade, em direção à consolidação da sociedade, fundada nos princípios da liberdade real entre homens e não apenas da igualdade formal, “jurídica”; rumo à consolidação de uma sociedade baseada no princípio da liberdade, não na liberdade formal que privilegia o exercício de desejos individualistas que se sobrepõe em relação às necessidades primárias do restante dos seres humanos. Buscando a construção e a consolidação de uma sociedade que se fundamente na felicidade e na qualidade de vida de todos os homens como projeto social, político, jurídico, científico etc. [...]. (GERALDO, 2009, p. 67)

Como visto na passagem à cima, estudar e socializar a ciência é parte do processo de humanização do homem e da mulher, e, portanto, da própria humanidade na garantia dos princípios da liberdade real entre os indivíduos.

Nesse sentido, Geraldo (2009) crer que tanto a construção como a socialização do conhecimento científico devem basear-se em princípios que reflitam uma intencionalidade que leve em consideração os determinantes da sociedade capitalista, no sentido de superá-los, se não, amenizá-los. A partir desses princípios este autor procura sistematizar e propor a construção de uma didática do ensino de Ciências Naturais, dentro de uma perspectiva histórico-crítica.

Dentro desse contexto de mobilização de aprendizagens está a escola, espaço privilegiado para a sistematização de saberes, logo a mesma seria o lugar ideal para a organização do ensino de Ciências Naturais, no intuito de oferecer a Alfabetização científica, ou seja, levar o conhecimento científico ao nível dos alunos. Entretanto, quais seriam as didáticas específicas, ou metodologias de ensino, que podem solucionar problemas do processo-ensino aprendizagem das disciplinas escolares e levar a alfabetização científica? Eis as análises que serão feitas na seção a baixo.

1.4 A organização do ensino de Ciências Naturais e a Alfabetização científica

A organização do ensino, deve ser precedida de um projeto pedagógico-curricular⁵ que supere o paradigma tecnicista, de que tudo que a escola e os professores precisam já deve estar estabelecido de cima para baixo. Nesse caso o projeto dentro de uma linha progressista, pode ser um

[...] meio pelo qual os agentes diretos da escola tornam-se sujeitos históricos, isto é, sujeitos capazes de intervir conscientemente e coletivamente nos objetivos e nas práticas de sua escola, na produção social do futuro da escola, da comunidade, da sociedade [...]. (LIBÂNIO, 2014, p.133)

Dessa forma, o projeto torna-se um meio da equipe escolar agir de forma pensada e intencional sob o trabalho educativo, definindo ações e atingindo objetivos. Trata-se de um documento, o qual integra e ao mesmo tempo articula um ideário, objetivos, ações e meios.

Nesse processo de elaboração do projeto pedagógico-curricular, há alguns pontos importantes, como: contextualização e caracterização da escola; concepção de Educação e de práticas escolares; diagnóstico de escola atual; objetivos gerais; proposta curricular; estrutura de organização e gestão; proposta de formação continuada de professores; proposta de trabalho com pais, comunidade e outras escolas de uma mesma área geográfica; formas de avaliação. Entre estes pontos destaca-se a proposta curricular, que é a organização e o desenvolvimento do currículo, elemento nuclear do projeto pedagógico, porque materializa intenções e orientações, por meio de objetivos e conteúdos. (LIBÂNIO, 2014).

Diante disso, compreende-se que as intenções e práticas sociais estão implícitas nos currículos, esses por sua vez podem ser entendidos como seleção de saberes e experiências, seleção essa relacionada à importância social e o significado que pode ter para o educando, bem como sua relevância científica e tecnológica para o desenvolvimento humano e progresso da sociedade (SELBACH, 2010; LIBÂNIO, 2014).

O ensino de Ciências a partir de uma prática docente para a transformação social admite uma concepção de currículo que segundo Macedo e Lopes (2002), afirmam que o currículo como prática discursiva, ou seja, como prática de poder, mas

⁵ Projeto Pedagógico-curricular: Denominação utilizada por Libânio(2014) para se referir a um documento elaborado por todos os sujeitos da Escola num processo de ação/reflexão/ação.

sobretudo como uma prática de significação, de atribuição de sentidos. Segundo estas autoras o currículo pode nos construir, nos governar, projetar nossa identidade, fomentando sentidos.

Diante da necessidade de articulação de uma proposta curricular para o ensino de Ciências Naturais condizente com a realidade e que esteja articulada dentro de um projeto que revele as intencionalidades dos sujeitos da escola, faz-se necessário analisar quais orientações curriculares nortearão este projeto, bem como qual didática para o ensino de Ciências Naturais se tomará como base.

A respeito da didática do ensino de Ciências Naturais, esta é considerada uma didática específica e pode ser chamada de metodologia de ensino. Enquanto a didática geral está a serviço do processo de ensino e aprendizagem nas escolas, as didáticas específicas tentam solucionar os problemas no processo ensino-aprendizagem de cada disciplina escolar, de acordo com especificidade de cada uma. Em suma, o objeto de estudo da didática específica de Ciências Naturais é a teoria e prática do ensino de Ciências Naturais. (GERALDO, 2009).

Dessa forma, faz-se necessário estudar cada componente do processo de ensino Ciências Naturais, sendo eles: objetivos gerais do ensino de Ciências Naturais; objetivos específicos; conteúdos de ensino; aprendizagem escolar; métodos de ensino; técnicas didáticas. (GERALDO, 2009).

A respeito dos objetivos gerais para o ensino de Ciências Naturais, o mesmo deve

[...] possibilitar ao aluno o desenvolvimento de seus conhecimentos básicos em: astronomia, geologia, biologia, física e química; da sua compreensão da natureza e das relações entre as ciências do mundo, da sua criatividade; da sua autonomia intelectual e da sua preparação para o trabalho e a participação política e cultural na sociedade contemporânea. [...] (GERALDO, 2009, p.86)

Estes objetivos gerais podem estar basicamente sistematizados da seguinte forma

- a) Compreender a natureza em sua estrutura e em sua dinâmica (processos e fenômenos naturais), em sua diversidade (variedade) e em sua unidade (regularidades e semelhanças).
- b) Compreender o conhecimento científico como prática social: resultado do trabalho humano ao longo da história e elemento fundamental do exercício pleno da cidadania.
- c) Desenvolver o vocabulário e a linguagem científica básica como forma de compreender e transformar o mundo.
- d) Compreender, discutir, problematizar e contextualizar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

- e) Desenvolver as operações de pensamento: memorização, identificação de características, comparação analógica, quantificação, classificação, análise (separação das partes e identificação de suas estruturas e funções) e síntese (unidade das partes, totalização, generalização, interações, relações das partes entre si e das partes com o todo). (GERALDO, 2009, p. 87-89)

Em relação aos objetivos específicos, estes devem partir de duas categorias de objetivos educacionais: objetivos cognitivos (os conhecimentos e habilidades intelectuais) e os objetivos atitudinais (relacionado as atitudes de responsabilidade, concentração, solidariedade, tolerância, disciplina, motivação, entre outras)

Os conteúdos de ensino, estão relacionados aos conhecimentos chamados “estrito senso” (fatos, fenômenos, conceitos, leis, modelos, princípios e teorias das Ciências Naturais), bem como às habilidades e às atitudes, importantes para a formação e desenvolvimento do indivíduo atual e para a vida do mesmo na sociedade.

Em relação as habilidades específicas para o ensino de Ciências, dentre muitas pode-se ter algumas como referência, a saber:

- a) Extrair de livros, artigos de revistas, monografias, enciclopédias e dicionários os materiais de que necessitem para a solução de um determinado problema.
- b) Entender e avaliar a importância relativa do que leem;
- c) Aprender a resumir conferências e leituras[...] (GERALDO, 2009, p. 90-91)

Nesse sentido, faz-se necessário uma proposta de um ensino de ciências com posturas holísticas, o qual contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas, que leva em consideração os saberes populares. Para isso, tem-se como referência o entendimento de alfabetização científica.

A definição de Alfabetização científica foi bastante abordada e discutida na literatura sobre ensino de Ciências. A partir de um estudo da literatura estrangeira da Didática das Ciências há uma variação no uso do termo. (SASSERON; CARVALHO, 2011).

No entanto, a ideia dos autores estrangeiros converge para a cultura científica e suas especificidades, em que é preciso compreender suas regras e características, a fim de poder estabelecer uma comunicação com seus membros. (SASSERON; CARVALHO, 2011).

De acordo com Chassot (2003) a alfabetização científica abre possibilidades para a população dispor de conhecimentos científicos e tecnológicos, os quais são necessários para a vida diária, na resolução de problemas, e necessidades de saúde

e sobrevivência básica, bem como, a consciência das relações complexas entre ciência e sociedade. Nessa perspectiva a alfabetização científica permitiria a inclusão social.

Nesta acepção, Lorenzetti e Delizoicov (2001) traz o entendimento de alfabetização científica prática, estando a mesma relacionada as necessidades humanas mais básicas (alimentação, saúde e habitação). Segundo os autores este tipo de alfabetização deveria estar disponível para todos os cidadãos.

Diante desta necessidade de alfabetização científica, pretende-se destacar o papel da mesma no âmbito da escola, especialmente no Ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A respeito disso tem-se que deve haver uma preocupação com a Alfabetização Científica durante a escolarização básica e pensar no que fazer para que esta alfabetização se efetive. (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Nesse caminho impende tornar o estudo de ciências mais prazeroso e adequado às habilidades e anseios de cada nível de ensino. Para esse fim propõe-se os seguintes objetivos:

- a) Crianças pequenas- apreciar e valorizar o mundo natural, potencializados pela compreensão, mas sem abandonar o mistério, a curiosidade e o surpreendente;
- b) Crianças de idade intermediária-desenvolver uma curiosidade mais específica sobre como funcionam as tecnologias e mundo natural, como desenvolver e criar objetos e como cuidar deles, e um conhecimento básico da saúde humana;
- c) Ensino médio-proporcionar a todos um caminho potencial para as carreiras científicas e de tecnologia, proporcionar a todos um caminho potencial para as carreiras científicas e de tecnologia, proporcionar informações sobre a visão científica do mundo, que é de utilidade comprovada para muitos cidadãos, comunicar alguns aspectos do papel da ciência e da tecnologia na vida social, ajudar a desenvolver habilidades de raciocínio lógico complexo e o uso de múltiplas representações. (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O ensino de Ciências não deve se preocupar com a formação de futuros cientistas, mas permitir que os alunos assumam uma postura assertiva sobre questões médicas e tecnológicas. No entanto, o que acontece é que muitos adultos ditos escolarizados não têm a habilidade, de assumir tais posturas. (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Isto posto, propõe-se a elaboração de um currículo que dê ênfase nos objetivos citados anteriormente e possibilite aulas, bem como atividades, em que os alunos possam desempenhar papel ativo, resolvendo e/ou discutindo problemas relacionados às ciências e às tecnologias. Não há um caminho único para o alcance dos objetivos já mencionados, visto que os fenômenos educacionais são complexos apresentando muitas variáveis. (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O conceito de alfabetização científica conceitual e processual é interessante para apontar um caminho didático-metodológico, o qual deve estar aliado a apropriação da leitura e da escrita.

À vista disso tem-se que

[...]. Na “alfabetização científica conceitual e processual”, os alunos já atribuem significados próprios aos conceitos científicos, relacionando informações e fatos sobre a Ciência e Tecnologia. Destaca-se que o ensino não se resume a vocabulário, informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia. Inclui habilidades e compreensões relativas aos procedimentos e processos que fazem da Ciência um dos caminhos para o conhecimento, ou seja, não se dicotomizam os processos e os produtos [...]. (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 50)

Por conseguinte, os alunos poderão alcançar o nível de alfabetização científica multidimensional, isto acontece quando os mesmos conseguem adquirir, explicar e aplicar conhecimentos no dia-a-dia. Sendo assim, a escola tem o papel de buscar estratégias, a fim de que os alunos entendam e apliquem os conhecimentos científicos básicos no cotidiano desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

A partir desse mesmo entendimento tem-se o conceito de educação científica, em que Pozo e Crespo (2009), afirmam a partir do pensamento vygotskyano, sobre a zona de desenvolvimento proximal, que a educação científica deve levar os alunos a construir nas salas de aula, atitudes, procedimentos e conceitos, os quais não conseguiriam elaborar sozinhos no dia-a-dia. Conhecimentos que se tornariam funcionais, que pudessem ser transferidos para novos contextos e situações. A alfabetização científica no âmbito das Séries Iniciais do Ensino Fundamental é bastante pertinente, por se tratar de uma etapa, em que se dá o processo de aquisição da língua e desenvolvimento da mesma.

Nesse viés pode-se dizer que o conceito de letramento⁶ transcende o de alfabetização. O letramento em Ciências, por exemplo, tem a ver com a forma como as pessoas utilizam os conhecimentos científicos, no trabalho, vida pessoal e social, ora melhorando suas próprias vidas, ora como auxílio para tomar decisões diante de um mundo em constante mudança. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

A alfabetização científica veiculada as primeiras séries do Ensino Fundamental pode ajudar o aluno a ler e compreender seu universo, nesse caso seria um processo, em que a linguagem das Ciências Naturais seria eixo articulador para a ampliação do universo de conhecimento e cultura de cada aluno. Para isso é necessário que o docente conheça os aportes científicos e tecnológicos, bem como a realidade social e política. (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001).

De acordo com Chassot (2003) o conhecimento científico é considerado uma instância privilegiada de relações de poder, ao passo que é patrimônio da humanidade, portanto precisa ser socializado. Numa visão pós-crítica do currículo “[...] todo conhecimento depende da significação e esta, por sua vez, depende de relações de poder. Não há conhecimento fora desses processos” (SILVA, 2009, p. 149). Nesse sentido o currículo continua tendo caráter formativo, e pode a partir de direcionamentos educacionais (prática docente), levar conhecimento científico a qualquer nível de ensino.

Sendo assim espera-se que o docente seja agente de transformação atuando dentro da perspectiva da alfabetização científica. Para que isso aconteça o mesmo deve se apropriar das novas competências técnicas e instrumentais; assumir uma postura crítica e criativa e envolver-se com a comunidade. Entretanto este desafio não cabe unicamente ao professor. Converte-se necessários redirecionamentos nos cursos de formação inicial e uma política de formação continuada em serviço articulada com o trabalho docente, permitindo condições materiais, profissionais e intelectuais. (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001).

Dentro da organização do trabalho escolar está o ensino de ciências naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, objeto de estudo e investigação deste trabalho. Considera-se que o ensino não deve se limitar aos aspectos internos à investigação científica, mas deve haver a correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais. (KRASILCHIK, 2000)

⁶ Letramento é o uso que as pessoas fazem da leitura e da escrita em seu contexto social.

Dessarte, os conteúdos se tornarão mais relevantes para a vida dos alunos, no momento que os mesmos poderão identificar problemas e buscar soluções. Um exemplo são os projetos com temáticas como: poluição, lixo, fontes de energia, economia de recursos naturais, crescimento populacional, para isso é necessário um trabalho interdisciplinar. O destaque para a função social do ensino de Ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental é imprescindível para a construção de um currículo mais abrangente, o qual oferece uma formação não somente técnica, mas cultural e política.

De acordo com Theóphilo e Mata (2001) há uma visão dicotômica da função do ensino, de um lado estão as Ciências Exatas (Física, Química, Biologia e Matemática), que preparam os jovens para o mercado de trabalho, do outro, as Ciências humanas que prepara para a cidadania.

Para estas autoras, o mais prejudicado nessa dicotomia é o educando que no decorrer de sua formação e construção de subjetividades acerca da realidade social, das relações do homem com a natureza, de produção de trabalho, necessita de um ensino não somente acadêmico curricular, mas de uma formação para a cidadania. Ainda de acordo com essas autoras a formação das crianças, jovens e adultos deve ser para a cidadania, levando em consideração a inter-relação das áreas do conhecimento em seus aspectos profissionais-políticos-sociais. Para isso, destaca que deve haver o estabelecimento de um movimento de formação dos profissionais de ensino dessas áreas, e ainda no sistema de ensino, para se estabelecer um vínculo entre técnica-cultura-política. (THEÓPHILO; MATA, 2001)

Nesse seguimento, faz-se necessário que o docente em sua prática problematize com a turma o conhecimento científico, para que descubram que nem tudo está elucidado, que as explicações não estão absolutamente certas, e as teorias estão em contínuo processo de renovação e aperfeiçoamento, que cada um é capaz de realizar investigações e de levantar certos problemas. Para que o ensino de Ciências aconteça nesta perspectiva é necessário que o professor melhore sua prática, para que não ocorra a mera memorização de conceitos, mas que o mesmo promova situações de aprendizagem, que permitam o questionamento, o debate e a investigação.⁷

⁷ Afirma-se isto em decorrência da nossa experiência profissional no campo da Educação.

A respeito disso Dal Pian (1992) pontua que o Brasil tem potencial para reconstruir uma Escola, cuja organização forneça conhecimento científico e tecnológico e ainda contribua para a formação de cidadãos críticos e participantes, isto envolve não somente um trabalho técnico e administrativo, mas vontade política, que valorize a Educação Científica e Tecnológica (ECT).

Além disso, é necessário refletir sobre relevância da formação inicial e continuada dos professores do ensino de Ciências Naturais, para a construção de um projeto pedagógico curricular que valorize o conhecimento científico e tecnológico no âmbito da escola. Uma formação a partir da reflexão sobre a prática, pautada em um referencial teórico que ofereça subsídio para uma prática docente comprometida com a valorização da cultura, os saberes dos outros e a socialização do conhecimento científico.

CAPÍTULO 2 - A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS: QUALIDADE GARANTIDA?

A formação inicial é oferecida pelos cursos de graduação, já a formação continuada, embora de conceito polissêmico, pode ser definida basicamente como os diferentes processos que permitem o aprofundamento e construção de novos conhecimentos pelo docente, sendo por palestras, seminários, cursos oficinas, no intuito de melhorar as práticas pedagógicas e a formação de indivíduos críticos e reflexivos. (VELOSO; SOBRINHO, 2017).

Além disso torna-se necessário destacar que o profissional que ensina Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental ao final do curso de graduação em Pedagogia, torna-se um polivalente, sendo habilitado para a docência na Educação Infantil e Ensino Fundamental Anos Iniciais, bem como, para as atividades de gestão, pesquisa, avaliação, elaboração, execução e acompanhamento de programas e atividades educativas de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia. (BRASIL, 2005). Logo, o pedagogo é responsável pelo ensino de várias áreas do conhecimento, entre elas Ciências Naturais.

A partir do exposto, considera-se que o pedagogo em virtude de sua formação essencialmente pedagógica, não possui formação adequada para a inserção dos

alunos no ensino de Ciências Naturais. Isto acontece pela falta de domínio e atualização, deste profissional em relação aos conteúdos escolares. Sendo assim nenhuma proposta didática irá superar a dificuldade do professor no que diz respeito a falta de conhecimento da matéria. (DAHER; MACHADO, 2016).

Diante desta realidade, o estudo da formação de professores dos anos iniciais do Ensino fundamental, a partir da base legal que norteia o Curso de Pedagogia é fundamental. Vale ressaltar que embora a graduação em Pedagogia não seja recente, as diretrizes curriculares são de 2005, as mesmas não contemplaram o ensino das disciplinas científicas de forma ampliada, apenas abordam questões importantes sobre o ensino de ciências.

A partir da análise das DCN, observa-se que as mesmas sinalizam a importância de características relacionadas com o ensino de ciências, mas não garantem que o mesmo seja estruturado ou estabelecido coerentemente, no que diz respeito às concepções sobre ciências, ao conteúdo, à interdisciplinaridade, ou à carga horária. Este trabalho de organização e estruturação do ensino, tem ficado a cargo de cada instituição formadora. A leitura e análise das diretrizes em relação ao ensino de ciências mostram a importância de analisar e discutir a forma como cada instituição tem elaborado seu currículo e como os professores tem trabalhado com ele. Isto pode ser um caminho para a superação do problema da especialidade e a polivalência, inerente a formação dos professores que ensinam Ciências Naturais na Educação Básica. (FERREIRA; MEIRELLES, 2011).

Sabendo da importância que o ensino de Ciências Naturais tem para os alunos dos primeiros anos do ensino Fundamental, é basilar uma mobilização da comunidade científica, no sentido de atuar mais ativamente na construção de diretrizes e de currículos que sejam subsídios para a alfabetização científica de professores pedagogos que ensinam Ciências Naturais. (FERREIRA; MEIRELLES, 2011).

A discussão em torno da formação inicial e continuada de professores, encontra-se fundamentada a partir da ideia de um professor reflexivo, cuja prática deve se pautar em um referencial teórico, que se dá através da interpretação da realidade educacional que está inserido. Autores como: Zeichner (1993), Alarcão (2003), Pimenta e Ghedin (2002), Schön (1995), entre outros, fundamentam este pensamento.

Apesar de todas as discussões e pesquisas voltadas para a formação docente, no que diz respeito a formação inicial e continuada, percebe-se uma grande lacuna

no que se ensina e no que se aprende. Essas observações podem ser confirmadas mediante as pesquisas reveladas pelos órgãos oficiais por ocasião da divulgação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)⁸ das escolas públicas que não apontam grandes melhorias na aprendizagem das crianças, nem em Língua portuguesa, nem em Matemática, muito menos um bom desempenho em Ciências Naturais.

Diante da discussão teórica dos autores estão as questões relacionadas a complexidade da prática docente, a qual apresenta muitas variáveis, pois esta obedece a múltiplos determinantes relacionados com os parâmetros instrucionais, organizativos, tradições metodológicas, possibilidades reais dos professores, dos meios e condições físicas existentes, entre outros.

Além disso, ressalta-se que mesmo havendo concepções novas sobre a reflexão da prática docente a luz de teorias, para interpretação da realidade, Nóvoa (2013) pontua que há muito mais uma revolução dos discursos do que a revolução das práticas, pois as mudanças são poucas no cenário educacional.

A respeito disso, julga-se que os profissionais da educação tem sido ineficazes quanto a concretização das suas intenções, a razão disso pode estar relacionada a desvalorização dos professores e do estatuto de programas de formação de professores; a ideia do senso comum de que ensinar é uma tarefa fácil; a repetição das mesmas ideias e temas; a visão de que os professores e pedagogos ao mesmo tempo que mantêm um sistema escolar ineficaz, rígido e burocrático, são lutadores de ideais que nunca se realizam. (NÓVOA, 2013)

A superação dessas amarras que envolvem os professores e a concretização de uma prática educativa eficaz deve começar a partir de uma nova visão sobre os problemas da formação de professores.

Para isso considera-se como base quatro propostas: 1) Uma formação de professores a partir de dentro; 2) Valorização do conhecimento docente; 3) Criação de uma nova realidade organizacional; 4) Reforço do espaço público de educação. (NÓVOA, 2013).

As propostas apontam para a necessidade de uma formação de professores a partir de dentro da profissão docente. A ideia é fortalecer o papel do professor e sua

⁸ O IDEB foi criado em 2007 e reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações.

capacidade de decidir e agir sob o seu trabalho. Para isso defende-se a profissionalização docente, com asseguarção da riqueza e complexidade do ensino, tendo estatuto igual a outros campos de trabalho acadêmico e criativo. (NÓVOA, 2013).

Além disso é imprescindível romper com a concepção de trabalho docente como atividade puramente técnica, pois as propostas teóricas só terão sentido quando construídas dentro da profissão docente, considerando as necessidades do professor que atua em sala de aula, quando apropriadas através da reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho. Isto implica na valorização do conhecimento docente, sendo que esta contrapõe-se a ideia de um ensino apenas expositivo ou transmissor de um conhecimento, e advoga a necessidade de um conhecimento profissional, o qual deve exigir esforço pessoal de elaboração e reelaboração do trabalho docente. (NÓVOA, 2013).

A partir desse entendimento, diz-se que o conhecimento docente se constrói a partir da compreensão de um determinado conhecimento ou disciplina e compreensão dos alunos e de como os mesmos aprendem, rompendo com a ideia de que ensinar é uma tarefa fácil. (NÓVOA, 2013).

Nesse mesmo sentido Gil-Pérez (2009) destaca que é preciso romper com a ideia de que ensinar é uma tarefa simples, ou seja, basta um bom conhecimento da matéria, uma pouco de prática e complementos psicopedagógicos. Diante disso, propõe a formação de equipes de professores que assumem um trabalho de (auto) formação, esses grupos recolheriam maior número de conhecimentos que a pesquisa aponta como necessários, para então haver um afastamento de visões simplistas sobre o ensino de Ciências. Considera que o trabalho coletivo é essencial para o trabalho docente, e durante a formação inicial deve haver uma orientação para a pesquisa, trabalho coletivo e formação permanente do professor. Nóvoa (2013) também pontua que a complexidade do trabalho escolar exige o desenvolvimento de equipes pedagógicas, e isto deve fazer parte da cultura escolar.

Nessa perspectiva, a renovação da formação de professores deve está centrada dentro da profissão, no ensino e no trabalho escolar. Para que isto aconteça é necessário a criação de uma nova realidade organizacional, na qual devem estar integrados os professores e os formadores dos professores (universitários), ou seja, propõe-se a fusão dos espaços acadêmicos e institucionais das escolas e da

formação de professores, estabelecendo um novo modelo de formação, baseado na aproximação da universidade com a escola. (NÓVOA, 2013).

Diante da necessidade de valorização do conhecimento docente, e da renovação da formação de professores, espera-se uma nova realidade organizacional que defenda o espaço público da educação: a escola. Trata-se da recontextualização do espaço escolar no seu próprio lugar. Para que isto aconteça é preciso chamar a sociedade para sua responsabilidade com a educação e romper com a ideia de que cabe a escola todas as missões. (NÓVOA, 2013).

Diante do exposto, compreende-se que além da necessidade da profissionalização docente, da renovação da formação de professores e da aproximação necessária da universidade com escola, o profissional docente só será reconhecido a partir da qualidade do trabalho interno das escolas e da capacidade dos mesmos intervirem no espaço escolar público.

Espera-se que os programas de formação de professores compreendam as necessidades da profissão docente, as lacunas de formação existentes, insistindo na aproximação da escola com a universidade. Este caminho é fundamental na superação do problema tanto dos professores especialistas, como do professor polivalente.

Diante o exposto destaca-se o estudo de Gil-Pérez (2009), que embora esteja direcionado para professores especialistas, pode ser referência para os professores pedagogos, porque sua proposta no âmbito da formação inicial e continuada também é necessária para este profissional, que possui uma formação essencialmente pedagógica, mas que precisa de fundamentos teórico-metodológicos que subsidiem sua prática docente no âmbito do ensino de Ciências Naturais.

A formação dos professores que ensinam Ciências Naturais demanda necessidades, as quais são apresentadas por um plano de formação, que se configura na seguinte forma: conhecer a matéria a ser ensinada; conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de Ciências; crítica fundamentada no ensino habitual; saber preparar atividades; saber dirigir as atividades dos alunos; saber avaliar e utilizar a pesquisa e a inovação. (GIL-PÉREZ, 2009).

Sobre a necessidade **do conhecimento da matéria**, destaca-se que há um consenso entre os professores de Ciências Naturais de que é importante que os mesmos tenham um bom conhecimento da matéria a ser ensinada. A preparação para

o domínio de conhecimentos científicos é fundamental, mas esta preparação não é suficiente. Nesse sentido faz-se necessário uma série de outros conhecimentos para esse professor ou futuro professor, sendo eles: conhecimento da história das Ciências; conhecimento das orientações metodológicas que foram empregados na construção do conhecimento (fundamental para práticas de laboratório); conhecimento das interações Ciência/Tecnologia/Sociedade; conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas; saber selecionar conteúdos adequados. (GIL-PÉREZ, 2009).

Para o autor o conhecimento da matéria, não seria possível no curto tempo da formação inicial. Dessa forma deve haver a preparação para adquirir novos conhecimentos, em decorrência de mudanças curriculares, avanços científicos, questionamentos dos alunos, etc. Nesse sentido a formação dos professores demanda sempre novos domínios, a aquisição dos mesmos só seria possível ao longo de sua vida profissional.

Esta necessidade formativa é primordial para o professor pedagogo, tendo em vista, sua formação predominante pedagógica. Sobre isso tem-se que o curso de Pedagogia é fragmentado, isto tem trazido problemas nas práticas de ensino porque o licenciando não tem um estudo aprofundado em Ciências Naturais. (GADOTTI, 1998). Outra necessidade formativa é conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo. Tal pensamento baseado no senso comum é constituído no tempo em que o professor era aluno e tem grande influência no processo ensino-aprendizagem tornando-se um obstáculo no que se refere a renovação do ensino. Dessa forma, se há esse pensamento espontâneo do docente, o mesmo precisa ser questionado.

Destarte são colocados alguns exemplos de aspectos a serem questionados no pensamento e comportamento espontâneo dos professores que ensinam Ciências Naturais, sendo eles: questionar a visão simplista do que é a ciência e o trabalho científico; questionar a redução habitual do aprendizado das Ciências a certos conhecimentos e (se muito) a algumas destrezas, esquecendo aspectos históricos, sociais, etc; questionar o caráter “natural” do fracasso generalizado dos alunos e alunas nas disciplinas científicas; questionar a atribuição de atitudes negativas em relação à Ciência e sua aprendizagem a causas externas; questionar o autoritarismo; questionar o clima generalizado de frustração associado à atividade docente; questionar, em síntese, a ideia de que ensinar é fácil. (GIL-PÉREZ, 2009).

Nessa lógica, as ideias e comportamentos dos professores baseados no senso comum devem servir como hipóteses de trabalho e não como evidências inquestionáveis, para que seja possível transformar a atividade docente em um trabalho criativo de pesquisa e inovação. Além da superação do senso comum, há ainda a necessidade de aquisição de conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências Naturais, e a importância de fundamentação teórica na formação dos professores. Para que esta aquisição aconteça é preciso romper com tratamentos não pedagógicos e defender uma formação de professores para a (re) construção de conhecimentos específicos em torno do processo ensino-aprendizagem das Ciências Naturais, integrados em um todo coerente. Esta reconstrução favorece as aquisições realizadas pela pesquisa sobre Didática das Ciências Naturais. (GIL-PÉREZ, 2009).

Diante disso ressalta-se a necessidade de alguns conhecimentos teóricos, os quais fundamentam as propostas construtivistas emergentes, sendo eles: Reconhecer a existência de concepções espontâneas; saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos; saber que os conhecimentos são respostas a questões, o que implica propor a aprendizagem a partir de situações problemática de interesse para os alunos; conhecer o caráter social da construção de conhecimentos científicos e saber organizar a aprendizagem de forma consequente; conhecer a importância do ambiente da sala de aula, as expectativas do professor, seu compromisso com o progresso dos alunos para a aprendizagem das Ciências Naturais. Considera-se que é preciso oferecer à formação docente uma orientação teórica para além do conhecimento de recursos e habilidades específicas, destaca que a didática da Ciências Naturais constitui uma gama de conhecimentos que apresenta as mesmas exigências que qualquer domínio científico. (GIL-PÉREZ, 2009).

Há a necessidade também de saber analisar criticamente o “ensino tradicional” ou habitual. Para isso propõe-se que durante a formação exista uma mudança didática, que consiste em conscientizar-se da formação docente habitual e submetê-la a reflexão crítica, isto não é uma tarefa fácil. Deve-se tornar na verdade um exercício constante, uma revisão a luz dos resultados da pesquisa educativa. Para isso é fundamental o reconhecimento da eficácia do ensino tradicional, bem como suas limitações, mas sobretudo que caminhe para a transformação didática e possa oferecer alternativas de aprendizagem viáveis. (GIL-PÉREZ, 2009).

Por esse ângulo, o professor deve ser capaz de apontar as insuficiências, sendo elas: conhecer as limitações dos habituais currículos enciclopédicos; conhecer as limitações da forma habitual de introduzir conhecimentos; conhecer as limitações dos trabalhos práticos habitualmente propostos; conhecer as limitações dos problemas habitualmente propostos; conhecer as limitações das formas de avaliação habituais; conhecer as limitações das formas de organização escolar habituais, distante do trabalho de pesquisa coletivo. (GIL-PÉREZ, 2009).

O saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva é outra necessidade formativa. Esta preparação não pode ser rigidamente formalizada, mas é necessário evitar a elaboração ao acaso, para isso propõe-se algumas estratégias, sendo elas: identificação das ideias dos alunos; colocar em questão as referidas ideias mediante contra-exemplos; invenção ou introdução de novos conceitos e utilização das novas ideias em diversos contextos. (GIL-PÉREZ, 2009).

A orientação nesse caso seria para o tratamento de situações problemáticas, por meio do trabalho de pesquisa. Sendo assim a elaboração de atividades deveriam despertar interesse pela tarefa. Para tal deve haver a inclusão de atividades diversas, como leitura e discussão de notícias científicas, visitas a laboratórios e fábricas e ainda a reelaboração da informação, através de esquemas, mapas conceituais e sínteses, para a consolidação de uma visão global do aluno; confecção de artigos, cartazes, etc, sobre temas científicos; construção de aparelhos científicos simples, organização do material científico; uso do computador de diversas formas, para simulação de experiências, modelizações, exercícios de auto-regulação e outros. (GIL-PÉREZ, 2009).

Nesse caso, esta necessidade formativa poderia favorecer o letramento científico relacionado a leitura crítica da mídia, por meio de leitura de textos jornalísticos, pois considera-se que a utilização de notícias no processo de ensino-aprendizagem é uma exigência do mundo moderno. Além disso, a aprendizagem por meio da leitura de textos jornalísticos transformaria a informação em conhecimento, quando esta informação é discutida, contextualizada, repensada e reconstruída. (CUNHA, 2017)

Ainda há a necessidade de saber dirigir o trabalho dos alunos. Nesse item propõe-se um rompimento com o modelo, em que somente o professor elabora programas de atividades, cabendo ao aluno somente realizá-los. Esta elaboração exige trabalho coletivo de inovação e pesquisa. Faz-se necessário orientar a

aprendizagem para a pesquisa, isso requer mudanças no papel do professor e novas exigências formativas. Os professores deveriam agir como orientadores das equipes de “pesquisadores iniciantes”, permitindo um ambiente de trabalho adequado e demonstrando interesse pela tarefa e pelo progresso do aluno. (GIL-PÉREZ, 2009).

Nessa mesma direção de condução do trabalho docente surge a avaliação, atividade essencial na mediação do trabalho dos alunos. Dessa forma é necessário saber avaliar. Para isso é preciso questionar formas habituais de avaliar. O professor deveria sentir-se corresponsável pelos resultados da aprendizagem, ou seja, para a avaliação se tornar um instrumento efetivo de aprendizagem é necessário que os professores compreendam todos os aspectos da avaliação, sendo eles conceituais, procedimentais e atitudinais da aprendizagem de Ciências. (GIL-PÉREZ, 2009).

A última necessidade formativa é de adquirir a formação indispensável para associar ensino e pesquisa didática. No entanto ainda há uma distância entre “pensadores” (pesquisadores) e “realizadores” (professores). No entanto, faz-se necessário o reconhecimento do ensino por transmissão de conhecimentos e o desenvolvimento das orientações construtivistas, as quais estão voltadas para a necessidade de uma formação de professor voltada para a pesquisa. (GIL-PÉREZ, 2009).

Isto posto, a iniciação do professor à pesquisa, torna-se primordial. Não como mais um componente de preparação para a docência, mas como fio condutor na (re) construção dos conhecimentos docentes. Assim, a atividade docente assume uma exigência de permanentemente associar indissolivelmente docência e pesquisa.

Atualmente, existe uma proposta de Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica, a qual tem o objetivo de orientar uma linguagem comum sobre o que se espera da formação de professores, a fim de revisar as diretrizes dos cursos de pedagogia e das licenciaturas para que tenham foco na prática da sala de aula e estejam alinhadas à BNCC.

A versão preliminar da Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica define dez competências gerais e prevê que a formação inicial e continuada deve ser baseada em três dimensões: conhecimento, prática e engajamento. A dimensão do conhecimento está relacionada ao domínio dos conteúdos. A prática refere-se a saber criar e gerir ambientes de aprendizagem. A terceira dimensão, engajamento, diz respeito ao comprometimento do professor com a aprendizagem e com a interação com os colegas de trabalho, as famílias e a

comunidade escolar. Para cada dimensão, estão previstas quatro competências específicas. (BRASIL, 2018).

A respeito da proposta de Base nacional Comum para formação de professores, acredita-se que é válida a preocupação dos órgãos centrais com as lacunas existentes na formação inicial de professores, mas esta renovação só será possível a partir de uma nova visão sobre a formação de professores, que valorize o saber docente; aproxime a universidade da escola e leve em consideração as demandas de formação específicas para o professor que ensina Ciências Naturais, (ou qualquer outras área do conhecimento), encaminhando-se para o fomento de uma Didática das Ciências Naturais, comprometida com a aprendizagem significativa de Ciências Naturais. A formação inicial e continuada de professores terá qualidade garantida quando contemplar todos estes aspectos citados.

Diante do exposto é notório que a formação inicial e continuada, dos professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental precisa de uma renovação, que leve em consideração as fragilidades presentes na formação deste profissional, porque de acordo com a análise da base legal, que rege os currículos de formação deste profissional, as Diretrizes Curriculares Nacionais, existem lacunas no que diz respeito ao ensino das disciplinas científicas.

A Base Nacional Comum para a formação de professores (versão preliminar) aponta que, no Brasil, a didática e as metodologias para o ensino dos conteúdos é pouco valorizada. Os cursos de formação inicial detêm-se excessivamente aos fundamentos da educação, dando pouca atenção ao modo como o professor deverá ensinar. Em outros casos, o foco são os conhecimentos disciplinares totalmente dissociados de sua didática e metodologias específicas. (BRASIL, 2018)

Diante das necessidades formativas do professor que ensina Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, encontra-se o currículo escolar pré-estabelecido pelos órgãos centrais, mas também a autonomia relativa da escola, em que a mesma é capaz de elaborar seu próprio projeto curricular pedagógico. Esse caminho de reflexão sobre a prática perpassa por vários campos epistemológicos relacionados ao currículo, prática docente e didática.

Sendo assim é importante uma abordagem a respeito da organização do currículo escolar e suas influências no ensino de Ciências Naturais. Esta será a preocupação central do capítulo subsequente.

CAPÍTULO 3 - A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO ESCOLAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Para compreender como o currículo está organizado no âmbito do ensino de Ciências Naturais além de considerar, o processo histórico, bem como a legislação e os documentos oficiais que norteiam o currículo nesta área do conhecimento, faz-se necessário ter como base as concepções curriculares que expliquem o contexto em que se encontra o ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, afim de buscar caminhos para um ensino de Ciências Naturais condizente com o contexto atual e que leve em consideração as novas propostas para este ensino.

Observa-se que há uma evolução do ensino de Ciências Naturais desde a década de 50 até os dias atuais com a BNCC demonstrando a estreita relação do currículo com o contexto social e político. Sobre isso entende-se que o currículo é fruto de escolhas e decisões, que se deram em determinados contextos históricos, e se cristalizaram na prática escolar, determinadas por condicionantes políticos, econômicos e culturais (MACEDO; LOPES, 2002).

Destarte, o currículo é

[...] uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para que esta construção se efetive; a transmissão dos conhecimentos historicamente produzidos e as formas de assimilá-los, portanto, produção, transmissão e assimilação são processos que compõem uma metodologia de construção coletiva do conhecimento escolar, ou seja, o currículo propriamente dito. [...] (VEIGA, 2002, p.7)

Na citação Veiga(2002) analisa o currículo como construção social, permitindo levantar dois questionamentos: Se o currículo é resultado de uma construção social, quem são os sujeitos sociais que definem o conhecimento válido? De que forma os diferentes grupos sociais têm acesso a esse conhecimento?

Para responder o primeiro questionamento, considera-se que de um lado estão aqueles que representam a legislação e os documentos oficiais que regem a Educação, os quais são determinações que também compõem o currículo escolar. Do outro lado tem a Escola, responsável pelo desenvolvimento acadêmico do indivíduo e

pela preparação do mesmo para a cidadania. Dessa forma, se a Escola não assume seu papel social e político diante do currículo escolar, se não tem um projeto político pedagógico, ou se este não se efetiva no espaço escolar, a tendência é absorver um currículo dado, distante de sua realidade.

Nesta esteira, os sujeitos sociais presentes na escola, precisam considerar os documentos oficiais, mas também podem estabelecer diretrizes específicas que irão atender a realidade, a qual estão inseridos, dentro de um processo dinâmico de construção curricular. No entanto, ainda há escolas reprodutoras da cultura de grupos dominantes, cuja tradição leva-as a segmentação do conhecimento e a opressão, exploração e dominação das minorias.

A segunda questão, diz respeito ao acesso ao conhecimento historicamente construído, este é oferecido pela escola, espaço de aprendizagem sistemática desse conhecimento. Os diferentes grupos sociais nem sempre tem acesso ao conhecimento de forma igual, faz-se necessário considerar as diferenças individuais, além disso a escola precisa compreender o seu papel social, para o desenvolvimento de uma postura democrática e igualitária. Por esse viés, o currículo não poderia ser considerado como um dado, mas como uma construção social. (PACHECO, 2006).

Diante do exposto, considera-se a concepção de currículo como prática e currículo democrático. A noção de currículo como prática diz respeito ao modo como o conhecimento é produzido coletivamente pelas pessoas, nessa perspectiva espera-se que os professores aceitem submeter suas práticas a reflexão crítica e a partir disso compreendam como podem transformar o currículo, por meio da autonomia e independência (PACHECO, 2006).

Essa forma de pensar o currículo remete a ideia de currículo em ação, conforme aduz Pacheco (2006) este

[...] se constrói no interior da escola, na relação entre conhecimento, prática e saberes. Conhecimento que se recontextualiza, se modifica, mas continua sendo referência central daquilo que se organiza com intenção de propiciar e garantir a aprendizagem. [...] (PACHECO, 2006, p.41)

A partir da compreensão de um currículo em ação, o qual está sempre em movimento, mas ao mesmo tempo é parâmetro para práticas escolares, faz-se necessário pensar o papel dos docentes nesse processo de construção curricular, posto que

O papel do educador no processo curricular é, assim fundamental. Ele é um dos grandes artífices, queira ou não, da construção dos currículos que se materializam nas escolas e salas de aula. Daí a necessidade de constantes

discussões e reflexões, na escola, sobre o currículo, tanto o currículo [...] formalmente planejado quanto o currículo oculto. Daí nossa obrigação, como profissionais da educação, de participar crítica e criativamente na elaboração de currículos mais atraentes, mais democráticos e mais fecundos[...]. (MOREIRA; CANDAU, 2008, p.19)

Os autores destacam o papel do educador, dentro do currículo escolar, porque ele ocupa um lugar executor deste currículo materializado nas salas de aula, então cabe a ele refletir sobre seu trabalho ressignificando sua prática a partir de novas leituras para a construção de um currículo que seja interessante, significativo e que atenda a todos. A base para refletir sobre o currículo escolar deve ser a apropriação dos aportes teórico-metodológicos que envolvem as questões curriculares e o conhecimento da legislação, bem como de todos os documentos oficiais que regem a Educação, isto servirá como subsídio para que o trabalho escolar consolide-se a partir das intencionalidades dos sujeitos que compõem determinada realidade.

Dessa forma, o estudo sobre o currículo de Ciências Naturais é fundamental, para a prática docente de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A partir desse entendimento, vê-se que ao mesmo tempo que o currículo molda os professores, o mesmo é interpretado em sua prática docente, ou seja, a influência é recíproca. (SACRISTÁN, 2000).

Nesse viés, o currículo está relacionado com a cultura, a qual os discentes têm acesso. Cabe ao professor a análise dos significados mais pertinentes dessa cultura para que sejam enfatizados em sala de aula, esta prática deve acontecer, por meio da mediação pedagógica. Embora o professor trabalhe em um ambiente administrativamente controlado, tendo que cumprir tarefas estabelecidas, o mesmo pode entender sua função profissional de outra forma, colocando-se como planejador do conteúdo de sua atividade. (SACRISTÁN, 2000).

No entanto, esta compreensão do trabalho individual do professor no sentido de moldar o currículo, a partir de uma seleção cultural para cada aluno, configura-se em uma mediação curricular subjetiva individual dos professores devendo caminhar ao lado de ações coordenadas de equipes docentes para o desenvolvimento do currículo. Nesse caso, o objetivo do planejamento do currículo em equipes é oferecer aos alunos um projeto pedagógico curricular coerente, ao passo que também é necessário levar em consideração o papel do professor no nível individual, na modelagem do currículo no âmbito da sala de aula. (SACRISTÁN, 2000).

A necessidade do enfoque coletivo da profissionalização docente para o desenvolvimento de um currículo coerente para os alunos é urgente. Para isso, faz-se necessário a organização dos conteúdos nos currículos. Conforme alude Santomé (1998) o currículo é um projeto educacional que deve ser planejado e desenvolvido a partir da cultura e das experiências.

[...] o currículo pode ser descrito como um projeto educacional planejado e desenvolvido a partir de uma seleção da cultura e das experiências das quais deseja-se que as novas gerações participem, a fim de socializá-las e capacitá-las para ser cidadãos e cidadãs solidários, responsáveis e democráticos[...]. (SANTOMÉ, 1998, p. 95)

Por esse viés, tem-se a concepção de currículo integrado, a qual contrapõe-se ao currículo por disciplinas. A ideia de currículo integrado ressalta a unidade que deve existir entre as disciplinas escolares e as diferentes formas de conhecimento dentro das escolas.

Trata-se de uma escolha pedagógica, a qual é defendida a partir de três argumentos, sendo eles: epistemológicos e metodológicos relacionados com a estrutura substantiva e sintática da ciência; baseados em razões psicológicas e baseados em argumentos sociológicos. (SANTOMÉ, 1998). O intuito não é se aprofundar sobre cada um deles, mas destacar a importância do currículo integrado para uma prática educativa que não se prende em um único livro –texto, mas há uma elaboração e busca do professor por variados recursos didáticos, gerando um pensamento curricular mais relevante para a prática.

Não obstante, sabe-se que a análise e as propostas de conteúdos curriculares, bem como, a estruturação dos mesmos e possíveis sequenciações se tornaria difícil sem um esquema de áreas de conhecimento, porque somos acostumados a analisar de maneira disciplinar, pois os próprios modelos de formação no geral são disciplinares. Destarte, cabe aos sujeitos que atuam na escola fortalecer o trabalho coletivo, rompendo com o caráter disciplinar de organizar o currículo. (SANTOMÉ, 1998);

Além disso, dentro dessa perspectiva deve-se buscar soluções alternativas para uma maior integração curricular, bem como estabelecer relações entre os campos do saber, formas e processos de conhecimento, sem com isso engessar o trabalho pedagógico em metodologias para seu desenvolvimento, mas oferecer orientações importantes, ou seja, levar em consideração os construtos teóricos e os resultados das pesquisas, tendo-os como inspiração para fazer pedagógico, ao

contrário de direcionar, pois os direcionamentos serão feitos pelos sujeitos apropriados de um saber fundamentado e a partir da reflexão sobre o trabalho docente (SANTOMÈ, 1998); (FRACALANZA, 2002).

Por conseguinte, a organização curricular, construída no âmbito escolar, pelos seus sujeitos, precede a necessidade de um planejamento do currículo e do ensino. Sobre isso tem-se que o planejamento do currículo escolar está relacionado ao processo de adequação às peculiaridades de cada nível escolar. (SACRISTÁN; GÓMEZ, 1998).

Nesse sentido, devem estar explicitadas as finalidades, bem como a ordem das atribuições e as atividades, no intuito de ter uma continuidade nas intenções e ações. Este pensamento contrapõe-se a ideia de sequência linear com passos sucessivos, mas ressalta pontos que levarão em consideração o processo de reflexão e deliberação sobre a prática (SACRISTÁN; GÓMEZ, 1998).

A relação da organização do currículo, com o planejamento do ensino para a deliberação da prática educativa permite o protagonismo dos professores como profissionais, que atuam de forma intencional na realidade educacional, levando em conta os contextos, os sujeitos e os saberes dos outros.

A partir dessa perspectiva é que se encaminha este trabalho de pesquisa. Pretende-se a partir dessa compreensão de planejamento curricular e de ensino, elaborar um caderno de situações didáticas que leve em consideração os conteúdos nas suas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, para um planejamento de ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que leve em conta o que está previsto nos documentos oficiais, mas também os interesses dos professores e alunos sobre a matéria.

Durante a composição do Caderno de situações didáticas levou-se em consideração as unidades temáticas, previstas para o 5º ano do Ensino Fundamental descritas na BNCC, sendo elas: Terra e Universo; Matéria e Energia e Vida e evolução, ao passo que traz as contribuições de docentes e alunos, no que diz respeito aos seus interesses de aprendizagem.

O caderno de situações pedagógicas não se caracteriza em uma receita para os professores pedagogos, mas permite um envolvimento dos docentes com o estudo sobre o ensino de Ciências, servindo de inspiração para o desenvolvimento de sua prática educativa.

CAPÍTULO 4- A ARTICULAÇÃO DO CADERNO DE SITUAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS EM ESCOLA EM PAÇO DO LUMIAR/MA

O presente trabalho de pesquisa, submetido ao Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), desenvolveu-se no âmbito de uma escola municipal de Educação Básica, localizada em Paço do Lumiar, região metropolitana de São Luís- MA. Devido à natureza do mestrado profissional, o percurso metodológico encaminhou-se para a intervenção na realidade escolar estudada. Dessa forma, a partir de estudos foi construído um CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS, não para servir de receita para o professor, mas para inspirar seu planejamento no que diz respeito ao ensino de Ciências Naturais.

O desenvolvimento desta pesquisa, bem como, seu produto final reuniu estudos de autores sobre o assunto abordado, além de observações de campo, conhecimentos, comportamentos, experiências e vivências dos sujeitos pesquisados. Sendo assim, optou-se por dar voz aos sujeitos envolvidos com a pesquisa, por meio de entrevistas com professores, gestores e coordenadores e grupo focal com alunos, afim de construir narrativas que apresentassem a visão de cada sujeito sobre o objeto de estudo permitindo ao leitor conhecer as impressões dos sujeitos pesquisados que revelam seus sentimentos, desejos e sensações.

4.1. As pegadas metodológicas

A escolha do caminho metodológico para o desenvolvimento da pesquisa teve como base algumas classificações, as quais definem o tipo de pesquisa, bem como, sua abordagem que leva em consideração a natureza, o problema, os objetivos gerais e os procedimentos da pesquisa.

O tipo de pesquisa escolhido foi a pesquisa participante, a qual foi desenvolvida com a interação entre a pesquisadora e os sujeitos pesquisados, sendo duas (02) professoras do 5º ano do Ensino Fundamental, duas (02) turmas de alunos do 5º ano, gestora geral, gestora adjunta e coordenadora pedagógica.

Buscou-se o envolvimento dos sujeitos no processo de análise, apresentando o esboço do produto final, materializado no CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 5º ANO. Dessa forma a pesquisa participante desenvolveu-se a partir da interação entre pesquisadora e membros das situações pesquisadas (THIOLIENT, 1985).

Quanto a natureza, classifica-se como aplicada, cuja característica principal é a aplicação de conhecimentos, a utilização e as consequências práticas deles para a pesquisa. (GIL, 1999). Em relação a abordagem do problema classifica-se como qualitativa, a qual considera a fala dos sujeitos, suas impressões, comportamentos e atitudes nas análises dos dados da pesquisa. (NETO; LIMA, 2012)

No que diz respeito aos objetivos específicos foi exploratória, na qual a partir da discussão teórica, sobre o ensino de Ciências Naturais, currículo escolar e prática docente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, houve esclarecimentos e modificações de conceitos e ideias, no intuito de melhorar práticas a luz do referencial teórico escolhido. Sobre isso, diz-se que a pesquisa exploratória tem como finalidade [...] desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, formulando a seguir novos problemas, estes mais precisos ou hipóteses para estudos posteriores [...] (NETO; LIMA, 2014, p. 103).

A respeito da pesquisa qualitativa tem-se que é caracterizada por um espectro de métodos e técnicas, os quais são adaptados de acordo com cada caso específico, ao invés de um método único padronizado. (FLICK, 2004). Desse modo, para coleta de dados, foram utilizados vários instrumentais, sendo eles: observação, entrevista não estruturada e grupo focal.

A observação, como uma técnica de coleta de dados tem o intuito de estudar o comportamento de alunos em sala de aula, a atitude do professor no desempenho das atividades docentes, bem como o relacionamento professor/aluno (RICHARDSON, 2008). Sendo assim, as observações aconteceram nas turmas de 5º ano durante as aulas de Ciências Naturais, as quais são ministradas duas vezes por semana.

A respeito da observação Viana (2007) expõe que

[...] é uma das mais importantes fontes de informações em pesquisas qualitativas em educação. Sem acurada observação, não há ciência. Anotações cuidadosas e detalhadas vão constituir os dados brutos das observações, cuja qualidade vai depender, em grande parte, da maior ou menor habilidade do observador e também da sua capacidade de observar,

sendo ambas as características desenvolvidas, predominantemente, por intermédio de intensa formação. (VIANNA, 2007, p. 12)

Para direcionar a observação, foi elaborado um roteiro (APÊNDICE B), a fim de nortear os momentos de observação em sala de aula. Tendo em vista que o tipo de pesquisa foi participante, a observação tem dimensão participativa, o que torna o observador parte ativa do campo observado, ou seja, o observador não é apenas um espectador do que está sendo estudado, ele se coloca na posição e ao nível dos outros sujeitos da pesquisa. Portanto o mesmo tem condições de compreender os hábitos, atitudes, interesses, relações pessoais e características da vida diária da comunidade. (VIANNA, 2007; RICHARDSON, 2008).

A interação entre pessoas é fundamental na pesquisa em Ciências Sociais. Diante disso, foi escolhido a entrevista como mais um instrumento de coleta de dados, porque ela é uma técnica que permite estreita relação entre os envolvidos. (RICHARDSON, 2008).

Sobre o termo entrevista Richardson (2008) alega que

[...] é construído a partir de duas palavras, *entre* e *vista*. *Vista* refere-se ao ato de ver, ter preocupação de algo. *Entre* indica a relação de lugar ou estado no espaço que separa duas pessoas ou coisas. Portanto, o termo entrevista refere-se ao *ato de perceber realizado entre duas pessoas*. (RICHARDSON, 2008, p. 208 grifo nosso)

O tipo de entrevista desta pesquisa é a entrevista não estruturada, também chamada de entrevista em profundidade, a qual objetiva obter do entrevistado os aspectos mais relevantes de determinado problema, ou seja, descrições de uma situação em estudo. Para isso, a conversação terá um “guia” (perguntas de formulação simples e direta) elaboradas previamente pelo pesquisador, para coletar informações que serão utilizadas na análise qualitativa. (APÊNDICE C). Além disso, no início de cada entrevista terá uma introdução, em que será falado o que se pretende e por que a entrevista está sendo feita, e ainda será solicitado ao entrevistado dados de identificação, em que seja permitido conhecer algumas características sociodemográficas. (RICHARDSON, 2008). A entrevista foi feita com as docentes, diretoras e coordenadoras pedagógica.

Em relação aos grupos focais, Barbour (2009) conceitua-os como uma técnica de pesquisa que coleta dados por meio das interações grupais, e em termos de técnica possui posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade.

Os grupos focais de acordo com Barbour(2009) atendem a diversas finalidades, tendo duas orientações: confirmar hipóteses e a avaliação da teoria e a outra para aplicações práticas. As duas orientações estão combinadas em três modalidades de grupos focais: exploratória, clínicas e vivenciais.

Nesta pesquisa foi usada a modalidade vivencial, com os alunos do 5º ano da UEB Nascimento Moraes, em que os próprios processos internos dos grupos foram alvo de análise. (BARBOUR, 2009).

Para a coleta de dados foram utilizadas as seguintes estratégias investigativas ou procedimentos metodológicos:

- a) Apresentação do projeto na Escola para as gestoras e professoras;
- b) Leitura dos documentos de identidade e regimentais da escola para conhecer sua proposta de trabalho;
- c) Observação participante *in loco* utilizando estratégias de registro como: registros de arquivo, notas de campo, discussões e entrevistas informais (VIANNA, 2007).
- d) Entrevistas com gestoras, coordenadora, professoras, utilizando um guia e gravador de voz;
- e) Participação no planejamento das aulas de Ciências e conhecimento do material didático da disciplina utilizado pela Escola;
- f) Aplicação da técnica de grupos focais com os alunos do 5º ano da escola;
- g) Transcrição das observações, entrevistas e grupos focais, no decorrer do processo de pesquisa, para análise dos dados;
- h) Elaboração de um CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 5º ANO de apoio ao professor;

Para a análise e interpretação dos dados foi utilizada a categorização, que ajudou a organizar, separar, unir, classificar e validar as respostas encontradas, por meio dos instrumentos de dados.

Sobre a categorização na análise de dados alega-se que

[...] a categorização, por si mesma, não esgota a análise. É preciso que o pesquisador vá além, ultrapasse a mera descrição, buscando realmente acrescentar algo à discussão já existente sobre o assunto focalizado. Para isso ele terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando estabelecer conexões e relações que possibilitem a proposição de novas explicações e interpretações [...]. (ANDRÉ; LÜDKE, 1986, p.49)

Dessa forma, para a categorização, foi feita a leitura completa do *corpus* de análise (diário de observações, transcrições das entrevistas). Posteriormente foram realçadas partes relevantes do texto que serviram de respostas as questões a respeito do tema, e por fim as partes destacadas foram transformadas em textos curtos, organizados em quadros, as quais constituíram-se as categorias iniciais de análise.

De acordo com Barros e Lehfeld (2000), na etapa de análise e discussão dos resultados da pesquisa, as falas dos sujeitos podem ser apresentadas em quadros, no intuito de comparar ou destacar as similaridades das respostas. Para obter análises mais profundas foi utilizada a metodologia de análise do discurso, a qual

[...] não trata da língua, não trata da gramática, embora estas coisas lhe interessem. Ela trata do discurso. E a palavra discurso, etimologicamente, tem em si a ideia de curso, de percurso, de correr por, de movimento. O discurso é assim palavra em movimento, prática de linguagem: com o estudo do discurso observasse o homem falando. [...] procura-se compreender a língua fazendo sentido, enquanto trabalho simbólico, parte do trabalho social geral, constitutivo do homem e sua história. (ORLANDI, 1999, p.15-20).

A partir do exposto entende-se que na análise do discurso há uma rejeição a ideia de que a linguagem é um meio neutro de refletir, ou descrever o mundo, sendo o discurso mais relevante na construção da vida social.

Depois da análise dos dados da pesquisa foi elaborado o produto final da pesquisa: o CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS, o qual traz 04 unidades, a partir de temáticas que envolvem os conteúdos de Ciências Naturais para o 5º ano, considerando as curiosidades dos alunos, bem como, seus anseios em relação a cada assunto. A proposta do CADERNO tem como base o entendimento de sequências didáticas como

[...] conjunto 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 [...] uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de unidade didática. (ZABALA, 1998, p. 18)

O processo de composição do CADERNO aconteceu de forma colaborativa e participativa, juntamente com os sujeitos da pesquisa envolvidos com o ensino de Ciências Naturais na escola, sendo eles: diretores, coordenadora pedagógica, docentes e alunos.

A proposta de produto final deu-se da seguinte forma:

- I - Levantamento de dúvidas e curiosidades dos sujeitos da pesquisa, a respeito de temas referentes a natureza e sociedade, a partir das falas dos sujeitos, através das observações, entrevistas e grupos focais;
- II- Escolha de temas/conteúdos, a partir das falas dos sujeitos. Os temas trazem assuntos referentes a natureza, saúde, meio ambiente, tecnologia, articulados com os conteúdos escolares;
- III- Escolha de textos para cada temática, bem como, conteúdos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal; objetivos e as referências;
- IV- Socialização do esboço do CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS com as docentes, para revisão coletiva;
- V – Finalização do CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS para as turmas de 5º ano;
- VI- Socialização dos resultados da pesquisa no trabalho dissertativo e na própria escola;

A elaboração dos cadernos, envolveu todos os sujeitos da pesquisa, por meio do planejamento participativo. Em suma a pesquisa deu-se em três etapas:

A primeira etapa foram as observações participativas, entrevistas com professores, coordenadoras e gestoras, grupo focal com os alunos, bem como a análise dos dados. Na segunda etapa foi a construção do CADERNO DE SITUAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 5º ANO, a partir dos dados coletados e revisão do material feito pela pesquisadora e docentes. A terceira etapa foi aplicação de uma situação didática, presente no produto da pesquisa e elaboração do relatório desta experiência.

A pesquisa concluiu-se com a redação do presente trabalho dissertativo, a partir das respostas dos sujeitos da pesquisa, em concordância com os eixos teóricos e metodológicos.

4.2 O campo mapeado e pesquisado

Para a realização da pesquisa de campo optou-se por uma escola da rede municipal de Paço do Lumiar, região metropolitana de São Luís –MA. A escola fica numa região rural, cuja principal atividade econômica é a pesca de mariscos. O interesse por investigar nessa região foi devido a riqueza de recursos naturais, os quais podem ser objeto de estudo para alunos e professores no ensino de Ciências

Naturais. Dessa forma, foi feita uma visita à Escola para a apresentação breve da intenção de pesquisa de campo, bem como a concessão de autorização de coleta de dados, por meio de carta de apresentação (ANEXO A).

Em seguida, com a concessão de autorização, feita pela gestora geral, no dia 19 de abril de 2018, foi permitida a aproximação da autora do estudo com os demais sujeitos, sendo eles: 02 professoras de 5^o ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais; 02 turmas com 34 alunos do 5^o; 01 gestora adjunta; 01 gestora geral e 01 coordenadora pedagógica.

Assim, foi possível explicar os objetivos e intenções de uso dos resultados do estudo e solicitar a participação dos mesmos na concessão de um espaço para observação durante as aulas, bem como momentos de entrevistas e rodas de conversa como os alunos. A participação dos sujeitos da pesquisa foi formalizada com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e esclarecido-TCL (APÊNDICE A). Além disso, foi pedido a autorização dos pais por meio de um documento de consentimento solicitando antes permissão para gravar a entrevista focal, oferecendo aos mesmos, explicações sobre o motivo da gravação. A investigação aconteceu, predominantemente no turno vespertino, tendo em vista que as turmas de 5^o ano funcionam nesse turno.

As professoras, as gestoras e a coordenadora pedagógica têm formação em Pedagogia e especialização na área da Educação, com idades entre 29 e 38 anos. Dispuseram-se a participar de um momento de entrevista (APÊNDICE C), e ainda permitiram um espaço para observações em sala de aula, bem como momento de roda de conversa com os alunos.

Por questões éticas, a identidade das mesmas será preservada. Deste modo, serão identificadas através de pseudônimos referentes a nome de flores escolhidas de acordo com suas características⁹:

a) a professora VIOLETA, porque é uma “flor mais reservada”, que não tolera a incidência de raios solares diretos e possui cor discreta. É necessário adubá-las durante todo o ciclo de crescimento, o que revela, assim como essa professora, a necessidade de atenção.

⁹ A escolha em definir o nome dos sujeitos da pesquisa por nomes de flores, foi para ressaltar suas características individuais e especificidades.

b) a professora GERBÉRA, trata-se de uma flor relativamente grande, com muitas pétalas e cor marcante. Assim como esta professora que tem presença marcante não passando despercebida em um ambiente.

c) a gestora BROMÉLIA. Esta flor apresenta uma impressionante resistência para sobreviver diante de qualquer adversidade, assim como esta professora de personalidade decidida.

d) a gestora FLOR-DO-CAMPO. Sua principal característica, assim como esta professora é que dão um ar alegre ao ambiente e são ideais para pessoas práticas por não exigirem muito cuidado e atenção em seu cultivo.

e) a coordenadora ORQUÍDEA. Essa flor requer um tratamento especial. É preciso valorizar cada etapa de seu cultivo para que ela cresça. Assim como essa professora é exigente, pois valoriza detalhes. As pétalas da orquídea possuem variações mínimas de cores, que assim como essa professora faz toda a diferença em sua aparência final.

Seguindo as pegadas da pesquisa, a mesma iniciou-se pelas observações participativas. Haja vista, que as aulas de Ciências Naturais são ministradas dois dias na semana, optou-se por observar uma turma por semana, durante os meses de agosto, setembro e outubro, no intuito de analisar o desenvolvimento completo das aulas, no que diz respeito aos conteúdos trabalhados. Em seguida, foram realizadas as entrevistas com docentes, gestoras e coordenadora pedagógica, utilizando gravador de voz, bem como, a formação de grupos focais, para escuta dos alunos do 5º ano de duas turmas.

4.3 As falas, vivências e posturas dos sujeitos nas aulas de Ciências Naturais das turmas de 5º ano: quando o currículo fala

Nesta subseção serão apresentadas as análises realizadas a partir dos registros suscitados, ao longo dessa investigação. Nosso intuito é refletir sobre, as observações, as entrevistas, grupos focais com os alunos e as situações didáticas desenvolvidas. Essas reflexões permitiram sinalizar elementos relevantes que poderão subsidiar as transformações da prática de sala de aula.

No processo de reflexão e análise da pesquisa a respeito do ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental e diante de uma prática

baseada no uso de situações didáticas, identificamos três categorias de análise. Ressalta-se que essas categorias surgiram do conjunto de registros suscitados ao longo da pesquisa. São elas: 1) O que a prática docente revela sobre o ensino de Ciências Naturais, o que se espera do ensino de Ciências Naturais; 2) Percepção docente sobre a formação inicial e continuada de professores e a relevância das mesmas para a prática educativa.; 3) A importância da organização do currículo escolar e do ensino.

4.4. O que a prática docente revela sobre o ensino de Ciências Naturais, o que se espera do ensino de Ciências Naturais

Nesta subseção, será colocado qual tendência de ensino de ciências foi encontrada durante as observações, e entrevista com as professoras, ou seja, qual visão de ensino, subjaz a prática de cada professora, no intuito de fortalecer atitudes e posturas assertivas e também sinalizar lacunas no processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais, a partir do referencial teórico estudado.

Para isso, serão analisadas situações observadas durante as aulas de Ciências Naturais na escola campo desta pesquisa.

Quadro 1: Aprendizagem receptiva, turma da Professora Gérbera

Fonte: Diário de campo

No primeiro momento, durante a exposição do conteúdo a respeito de "Vacinas e Soros", por meio da leitura do livro didático a turma estava silenciosa. Algumas vezes a professora fazia uma pergunta para a turma sobre o assunto da aula, e apenas alguns alunos arriscavam uma resposta ou era respondido em coro, da seguinte forma:

Professora Gérbera: *"Para que serve as vacinas turma?"*

Todos os alunos em coro: *"Para prevenir doenças"*

Professora Gérbera: *"Quais são os tipos de vacina?"*

Aluno A: *"HCG"*

Aluno B: *"Sarampo"*

Diante da aula dada e o comportamento dos alunos, considerou-se que houve um envolvimento e interesse no momento que alguns alunos sabiam as respostas, as quais estão relacionadas, provavelmente as suas vivências. No entanto, os demais alunos da turma permaneceram calados.

Quadro 2: Aprendizagem receptiva, turma da Professora Violeta

No primeiro momento a professora escreveu no quadro a definição de Sistema Nervoso e Glândulas endócrinas, presentes no livro didático. Em seguida, realizaram de maneira coletiva a leitura do livro didático. Durante a exposição da aula, a professora ao abordar a glândula responsável por controlar a taxa de glicose no sangue (pâncreas), perguntou aos alunos se sabiam o conceito de diabetes, obtendo as seguintes respostas:

Aluno A: *“É uma doença!”*

Aluno B: *“Quem tem essa doença não pode comer açúcar, né tia?”*

Aluno C: *“Meu tio tem essa doença”*

Observou-se um envolvimento maior e interesse pela aula, quando os alunos se identificaram com o assunto, quando foram questionados a partir das suas vivências.

Fonte: Diário de campo

A partir das descrições das referidas observações, percebe-se uma característica marcante da aprendizagem escolar para o ensino de Ciências Naturais, a aprendizagem por recepção,

[...] quando o aluno ouve ou lê, acompanha e assimila o conteúdo e a estrutura lógica de uma exposição didática de conhecimentos científicos ou filosóficos, seja ela escrita num texto didático ou apresentada oralmente pelo professor ou outra pessoa. Nesse tipo de aprendizagem a importância do professor e do material didático (textos escritos, laboratórios, filmes, multimídias) disponível é muito significativa, pois: problematizando, contextualizando, relacionando, comparando dialogando com os alunos, o professor e o material didático elaborado possibilitarão que a aprendizagem seja sim receptiva, mas não passiva e sem significado, e sim ativa e significativa, concreta, totalizadora, integrando-se no processo de desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos, no sentido individual e coletivo [...]. (GERALDO, 2009, p.96)

No momento que as duas professoras, seguiram com os questionamentos, e fizeram a contextualização do assunto estudado, estabelecendo relação com as vivências dos alunos, permitiram uma postura mais ativa da turma na discussão em sala de aula. No entanto, observou-se a ausência de outros materiais didáticos, importantes para subsidiar a prática docente, no que diz respeito a tarefa de problematizar, contextualizar, fazer relações e dialogar com os alunos. Nas duas situações há o uso exclusivo do livro didático. Além disso, alguns alunos da turma não participaram das discussões, assumindo assim uma postura passiva durante a aula.

Quadro 3: Aprendizagem reprodutiva, turma da Professora Gérbera

No segundo momento, foi solicitado uma atividade chamada MAPA MENTAL, na qual os alunos teriam que a partir do tema “Vacinas e Soros” construir um MAPA que trouxesse: a definição de vacina e de soro, bem como, os tipos, para que servem, e as diferenças entre os dois (a atividade foi explicada no quadro pela professora). Após a realização da atividade pelos alunos, a professora notou que alguns alunos, copiaram o que estava no quadro, ao invés de escreverem a definição dos termos. Redigiram a palavra definição, tal como estava no quadro.

Percebe-se com isso, que os alunos têm uma tendência de reproduzir o que é colocado pelo professor. Dessa forma, mostram dificuldade em expressar o entendimento que tem sobre o assunto com suas próprias palavras

Foi solicitado pela professora as carteiras de vacinação dos alunos para análise na próxima aula.

Fonte: Diário de campo

Quadro 4: Aprendizagem reprodutiva, turma da Professora Violeta

Depois das respostas, a professora apontou, os sintomas da diabetes e os riscos causados pela doença. Em seguida apresentou algumas maneiras de prevenir a doença, ou de controlar, como: evitar produtos industrializados com alto nível de açúcar, especialmente quem tem histórico da doença na família, pois a mesma apresenta o fator genético.

Depois da exposição do conteúdo foi proposta uma atividade na folha, na qual continha a figura do corpo humano com a representação das glândulas endócrinas, para que os alunos colocassem suas funções. A atividade poderia ser feita com o livro didático, no qual poderiam encontrar as respostas.

Os alunos apresentaram dificuldade na realização da atividade, porque não conseguiram localizar no texto do livro didático as funções das glândulas endócrinas. Depois do tempo que passaram tentando realizar a atividade com a ajuda do livro, a professora foi até o quadro e foi localizando as glândulas e colocando suas funções, os alunos por sua vez copiaram as respostas nos cadernos

Dessa forma, observou-se que a maioria dos alunos, tem dificuldade de compreender o texto, especialmente por se tratar de um assunto abstrato. Nesse caso, trata-se de órgãos internos do corpo humano, a ausência de exemplos práticos, ou de materiais manipuláveis dificulta a aprendizagem. Além disso, não houve acompanhamento individual para estimulá-los a responder sozinhos. A “correção” da atividade no quadro levou a uma aprendizagem reprodutiva passiva e mecânica.

Fonte: Diário de campo

As situações observadas nos quadros 3 e 4 revelam uma aprendizagem reprodutiva, a qual acontece quando o aluno reproduz um conceito, ou uma ação. Este tipo de aprendizagem nem sempre se configura como passiva e mecânica. A diferença

vai está na forma de abordagem do professor, na sua criatividade e compromisso com o desenvolvimento intelectual e emocional dos alunos. Nesse caso o uso exclusivo do livro didático, não estimulou uma postura ativa e reflexiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem

Sobre isso Geraldo (2009) assevera que

[...] se o professor, ou o livro didático, apresentam ao aluno um questionário mecanicista e exclusivamente repetitivo dos conteúdos estudados, a atividade de exercícios escritos estará estimulando uma aprendizagem passiva e reflexa, mas se os exercícios apresentados forem desafiadores, problematizando de forma reflexiva as conexões, as interações e interdependências entre os dados, os fenômenos, as hipóteses, as leis, os modelos, as teorias e os métodos estudados, relacionando-os ao cotidiano e ao contexto social e histórico dos alunos, aí teremos uma atividade de aprendizagem onde predomina a reprodução de conteúdos já vistos, para uma melhor e mais detalhada compreensão, apreensão e memorização desses conteúdos, mas de uma forma ativa e reflexiva para o sujeito do conhecimento [...] (GERALDO, 2009, p. 98-99)

Diante dos tipos de aprendizagem escolar classificados por Geraldo (2009) tem-se que a mesma tem caráter de processo, não acontece de forma isolada, dentro de uma única situação. Trata-se de um acontecimento processual, em que o sujeito desempenha papel ativo, e desenvolve-se em diferentes estágios e níveis, podendo acontecer de diversas formas, métodos e técnicas. Outrossim, a aprendizagem pode apresentar momentos que é mais receptiva, mas pode ser também reprodutiva, produtiva ou criadora, todas essas formas, características ou qualidades da aprendizagem, devem ser entendidas como momentos de um processo complexo.

Sobre as qualidades da aprendizagem tem-se que

[...] são momentos do movimento dialético do processo de interações entre o nível de desenvolvimento real (aquilo que o aluno já domina e resolve sozinho) e o nível de desenvolvimento potencial proximal do aluno (o que ele pode desenvolver com a ajuda de pessoas mais experientes), que se sucedem, se sobrepõem e se impulsionam reciprocamente ao longo do tempo, e não como momentos estanques ou estáticos, pois a aprendizagem não é um processo mecânico e linear, mas sim dialético (formado por múltiplas determinações, interações, conexões e interdependências) e complexo. [...] (GERALDO, 2009, p. 98-99)

Durante as observações não foram identificadas, algumas formas de aprendizagem classificadas por Geraldo (2009), como produtiva e criadora. A aprendizagem produtiva é quando ao adquirir um conhecimento novo, o aluno consegue explicar o que entendeu para seus colegas, por exemplo, quando consegue aplicar seus conhecimentos em forma de painel, relatório, texto, quando faz uma interpretação, participa de uma discussão, sendo capaz de apresentar um seminário e debater sobre o assunto estudado. A aprendizagem criadora acontece quando o

aluno ao apresentar um problema novo, descobre fatos e novas relações, quando cria um texto coerente com considerações novas, não apresentadas pelo professor, ou seja, quando desenvolve algo de sua autoria.

A tendência predominante de Ensino de Ciências Naturais, revelada nas salas de aula observadas está relacionada ao ensino tradicional da ciência. Embora a formação do professor que ensina Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental seja essencialmente pedagógica com grande contribuição da didática em seus currículos, as professoras demonstraram pouco envolvimento no uso de metodologias que permitissem um envolvimento mais ativo do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, percebe-se a escassez de recursos que ajudassem na compreensão, como por exemplo do funcionamento do corpo humano, como: mapas, imagens ampliadas, vídeos, entre outros recursos

As descrições dos comportamentos das professoras mostram esta concepção de ensino, em que aprender ciência resume-se em adquirir um conhecimento dado, cabendo ao aluno apenas reproduzir o mesmo ou memorizá-lo. Sobre isso, tem-se que essa concepção educacional seja pouco sustentável, diante dos desenvolvimentos sobre a aprendizagem da ciência. No entanto, esta tendência de ensino continua tendo presença marcante nas salas de aula, sendo assumida explícita ou implicitamente por muitos professores. (POZO; CRESPO, 2009). No intuito de comparar as análises das observações em sala de aula no que diz respeito a ideia que as professoras têm de ensino de Ciências Naturais, com as narrativas coletadas nas entrevistas com as docentes, buscou-se saber por que e para que ensinar Ciências Naturais nos Anos Iniciais:

Quadro 5: Por que e para quê ensinar Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

Professora Gérbera: A importância de ensinar Ciências está na questão do aluno poder ter contato com a questão da vivência apática do dia-a-dia. Entender como se dá o movimento do corpo do ar, da atmosfera, a evolução do homem com o passar do tempo (todos esses conhecimentos são estudados), tudo isso ele não deixa de estudar [...] Com as Ciências Naturais ele consegue trazer um pouco da vivência dele, principalmente a gente que está localizado em uma escola de zona rural, onde os alunos tem muito esse contato com a natureza, com os animais, com as plantas.

Professora Violeta: “Mostrando ao aluno o quanto a disciplina está presente no meio em que vivemos”

Percebe-se a partir das narrativas das docentes uma visão de ensino que considera o contexto do aluno, bem como, a importância de relacionar os conteúdos escolares com o dia-a-dia do mesmo. Esse entendimento de ensino pode estar inserido dentro da perspectiva histórico-cultural da aprendizagem, em que há uma relação dialética entre as atividades e experiências dos sujeitos no dia-a-dia com a apropriação-assimilação-construção cognitiva dos novos conhecimentos (GERALDO, 2009), nesse caso dos conteúdos da área de Ciências Naturais.

Sem embargo, de forma geral, o que se observa na prática das professoras é uma tentativa de relacionar os conteúdos de Ciências Naturais com a vivência dos alunos, o resultado disso é bastante positivo, pois observa-se que eles conseguem compreender melhor os conteúdos. Mas quando não há essa relação, o conhecimento torna-se abstrato e sem sentido para o aluno. Mesmo havendo momentos em que essas relações dos conteúdos com as vivências dos alunos, não se observa o cuidado constante em estabelecer essas relações. O uso do questionário, do livro didático e a correção de atividades no quadro, tem conduzido para um ensino que fortalece uma postura passiva do aluno em relação a aprendizagem, pois o mesmo não consegue entender o que está sendo apresentado e nem sempre consegue fazer relação com seu dia-a-dia.

Seguindo com os questionamentos a respeito do ensino de Ciências Naturais, foi perguntado para as professoras.

Quadro 6: Quais são as estratégias metodológicas que mais utilizam?

Professora Gérbera: Assim, levando em consideração a nossa realidade, a realidade da nossa escola, as metodologias que a gente usa, os materiais que a gente usa é o que a escola nos dispõe. Então de uma certa forma busco trazer algo prático de vivências pra eles. Mas a gente não deixa de trabalhar aquilo que a escola nos dispõe que é trabalhar com o livro didático. Eu trabalho com atividades em grupo ou com seminários em convivências práticas, através de experiências ... Mas de fato, a disciplina de Ciências a gente trabalha muito com aquilo que a escola dispõe, que é muito pouco, que é o livro didático. Além disso trago, quando possível material que estejam ao meu alcance”.

Professora Violeta: “Sempre que possível, pequenos experimentos, imagens e o livro didático”

Fonte: Autoria Própria

Avista-se que mesmo o livro didático ter sido colocado como principal recurso utilizado pelas professoras, há uma preocupação em reunir mais recursos para que o ensino seja relevante para o aluno, para que ele consiga fazer relação dos conteúdos de Ciências Naturais com o seu cotidiano. Sobre isso, Geraldo (2009) estabelece a importância dos recursos variados, mas sobretudo destaca o papel do professor na utilização dos mesmos, porque só o professor poderá problematizar, contextualizar, relacionar, comparar e dialogar com os alunos, envolvendo a aprendizagem ativa e significativa para o aluno.

Em síntese, observa-se que mesmo sabendo da importância de planejar o ensino para que ele seja significativo para o aluno, as professoras de modo geral apresentam dificuldades na organização e contextualização dos conteúdos, isto pode ser explicado pelo modo como foram ensinadas, devido a tradição pedagógica. A concepção de ensino nesse caso é baseada no senso comum, ou seja, não há um pensar sobre a prática, mas a reprodução de um comportamento, herdado de quando o professor ainda era aluno.

Acredita-se que para o sujeito deixar de conduzir o ensino de Ciências Naturais como um ensino meramente expositivo, abstrato, longe da realidade, e passar a entendê-lo como um processo de ensino-aprendizagem em que são desenvolvidas não somente aulas expositivas, mas experimentação, pesquisa, sobretudo é necessário que assuma uma nova postura que requer constante reflexão crítica sobre a prática pedagógica (GIL-PÉREZ, 2003); (SACRISTÁN, 2000).

Para que isto aconteça é necessário a utilização de referenciais que ajude esse professor a interpretar a realidade, o que acontece na sala de aula. Estes referenciais serão utilizados no planejamento e na avaliação do processo de ensino aprendizagem. A ausência de uma prática educativa fundamentada a partir da práxis¹⁰, não é inerente à profissão docente, mas é resultado de um modelo profissional baseado na repetição de fórmulas herdados da tradição ou de modismos (ZABALA, 1998).

Diante da necessidade de referenciais para embasar a prática educativa no ensino de Ciências Naturais, buscou-se a partir dos estudos de Geraldo (2009), trazer a compreensão de aprendizagem e ensino como unidade dialética, fundamentada na teoria histórico-cultural da aprendizagem desenvolvida por Vygotsky, a qual prevê que

¹⁰ Reflexão teórica a partir da prática

há uma totalidade histórico-cultural, denominada cultura, sobre a qual as novas gerações devem se apropriar por meio do trabalho, da linguagem, das relações sociais e das formas de pensamento, para que possam, sobreviver, conviver, produzir, reproduzir e transformar as condições materiais e intelectuais da vida humana, por meio de um processo de assimilação ativa organizado pelas gerações adultas.

Em vista desse processo de assimilação dos indivíduos, destaca-se a escola como espaço de sistematização do conhecimento científico acumulado pelas gerações. Portanto espera-se a partir da perspectiva histórico cultural, que os professores como mediadores de conhecimento levem em consideração que a aprendizagem das estruturas sistemáticas de significação, ou seja, os conceitos e teorias científicas e filosóficas e as artes, são fundamentais, porque permitem o desenvolvimento de novas formas de organização, totalização e conexão de conhecimentos já adquiridos, espontâneos ou não, além de impulsionar o desenvolvimento psicológico e ser impulsionada por ele.

Para explicar melhor esta perspectiva de aprendizagem tem-se que não adianta o professor realizar uma experiência científica sobre o ar, ou levar os alunos para um passeio em uma reserva ambiental, se não apresentar as bases gerais sobre a atmosfera ou sobre ecologia, por exemplo. As atividades de experiência em laboratório e passeios em reservas ambientais não podem substituir o momento de assimilação e apropriação do sistema conceitual que envolve a atmosfera, bem como, dos animais e das plantas, pois esta compreensão conceitual vai contribuir para o desenvolvimento da percepção, memorização, da imaginação, do aluno em novos níveis de generalização.

O professor da Educação Básica, especialmente o que ensina Ciências nos anos iniciais deve levar em consideração as especificidades deste nível de ensino, no que diz respeito a estrutura epistemológica do saber escolar e forma do processo didático, sobre o qual há predominância da exposição e da comunicação demonstrativa do conhecimento científico, bem como das atividades de pesquisa em casos específicos, esta última não deve ser excluída do processo de ensino-aprendizagem, mas não pode ser modelo predominante, pois os processos de aprendizagem no ensino básico são diferentes dos processos de pesquisa científica. (GERALDO, 2009).

Cabe ao professor, como mediador do processo ensino-aprendizagem distinguir nas situações reais do processo educativo escolar qual caminho

metodológico seguir, qual concepção de aprendizagem será mais predominante em cada momento do processo educativo: a receptiva, reprodutiva, produtiva e criadora, no intuito de permitir o desenvolvimento das funções cognitivas superiores e a autonomia intelectual dos alunos.

Nesse caminho, espera-se que o professor dirija o processo de ensino-aprendizagem, por meio de uma linguagem didaticamente sistematizada e pelas experiências práticas vividas por eles. Esta tarefa configura-se dentro do entendimento de prática educativa reflexiva e processual, na qual estão vinculados o planejamento, a aplicação e avaliação.

Além disso, deve-se delimitar a unidade de análise que vai representar esse processo, ou seja, a atividade ou tarefa. Estas atividades podem ser: uma exposição, um debate, um exercício, entre outras. No entanto, acredita-se que as atividades quando colocadas numa série ou sequência apresentam um valor mais significativo para o processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, surge uma nova unidade de análise da prática: as sequências de atividades ou sequências didáticas. (ZABALA, 1998).

A partir do exposto, destaca-se a relevância das sequências didáticas para o entendimento de situações didáticas, as quais além de trazer a ideia de sequência, como conjunto de atividades, levam em consideração o contexto educacional, as situações específicas de uma determinada realidade.

4.5 A percepção docente sobre a formação inicial e continuada de professores e a relevância das mesmas para a prática educativa.

Sabe-se que a formação generalista do professor que ensina Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresenta uma lacuna no que diz respeito ao estudo dos conteúdos das áreas de conhecimento.

A partir dessa problemática procurou-se conhecer a opinião das professoras pesquisadas sobre o que pensam sobre a sua própria formação inicial, no intuito de não somente sinalizar os efeitos negativos desta formação, mas fortalecer aspectos positivos e encaminhar, a partir de autores como Nóvoa (2009), Pimenta e Ghedin (2002), Schön (1995), novas possibilidades de formação. Dessa forma, foi inquirido:

Quadro 7: Qual visão das professoras sobre o curso de graduação em Pedagogia?

Professora Gérbera: “A gente na verdade não tem formação inicial para dar nenhuma disciplina. Eu me lembro de ter tido todas essas disciplinas, ou todas essas metodologias. Mas se tu me perguntar, o que aprendi, teoricamente foi a importância da Metodologia de Ciências, alguma sugestão prática. Mas fundamento da própria disciplina, por exemplo, dar uma aula sobre AR, misturas químicas, eu não saberia dar. O que eu tenho é o conhecimento prévio que adquiri no meu Ensino Médio, e agente acaba tendo que estudar para ministrar essa aula”.

Professora Violeta: “Temos várias lacunas. Os conteúdos disciplinares temos que buscar sozinhos e muitas vezes nos sentimos despreparados. Ainda bem que temos a tecnologia a nosso favor”.

Fonte: Autoria Própria

As narrativas das professoras confirmam o que diz Brandi e Gurgel (2002), sobre os professores pedagogos. Destacando que estes, apesar de sua formação polivalente, não estão aptos para este ensino, devido à falta de domínio e atualização dos conteúdos escolares.

A ausência do conhecimento dos conteúdos científicos, compromete a percepção dos professores sobre quais conteúdos serão trabalhados dentro do nível que se encontram os alunos, além de dificultar a seleção de atividades diferenciadas, sendo levados a repetir as atividades tradicionais, geralmente encontradas no livro didático. (LONGHINI, 2008).

Por esse motivo, ensinar Ciências naturais torna-se um obstáculo, porque nenhuma proposta didática poderá suprir a necessidade formativa do professor. Para superar este problema há as considerações de Nóvoa (2009) sobre a aproximação da escola com a Universidade, dentro da perspectiva de uma formação que acontece a partir do pensar sobre o próprio trabalho docente. A partir desse entendimento, este autor propõe a fusão dos espaços acadêmicos com as instituições escolares, para uma nova realidade organizacional, em que professores e os formadores de professores (universitários) estejam integrados.

Seguindo com os questionamentos sobre a formação inicial e o ensino de Ciências Naturais, foi perguntado

Quadro 8: Você se sente apta para trabalhar a disciplina de Ciências Naturais?

Fonte: Autoria Própria

Professora Gérbera: “ Em alguns conteúdos sim, outros não. Os mais complexos, não. Por exemplo, sistemas. Tratar sobre sistema urinário, sistema nervoso, sistema circulatório. A gente sempre tem que dar uma lida, porque são conteúdos mais complexos que passa por partes do corpo humano, não só o que é visível aos olhos, ou seja, aquilo que a gente não vê, mas precisa saber.

Pesquisadora: “Os conteúdos tornam-se abstratos para os alunos”.

Professora Gérbera: “Exatamente, por exemplo, aqui na escola a gente não tem o esqueleto, nesse caso eu tenho que trazer uma imagem. As vezes a gente procura trazer vídeos para que se torne mais real. ”

Professora Violeta: “Como é uma área que me fascina, busco sempre o conhecimento, mas entendo que ser professor é um misto de vocação e preparação”.

Nas duas respostas, há uma busca pelo conhecimento, todavia esta procura por saber para ensinar, tem acontecido de forma isolada, e talvez desarticulada. A esse respeito, Nóvoa (2009) aponta para constituição do professor coletivo ou do professor como coletivo, ou seja, a complexidade do trabalho escolar exige o desenvolvimento de equipes pedagógicas, isto tem acontecido em outras profissões, mas no âmbito da educação o que há são algumas práticas que deveriam ser colaborativas e acabam acontecendo de forma isolada.

O caminho para a mudança pedagógica em determinada realidade começa a partir das intencionalidades dos sujeitos, sobretudo a partir de um pensar sobre o que se faz, pautado num referencial teórico que se aplique a determinada realidade. Para que isto aconteça é necessário em primeiro lugar a construção da identidade docente, e o desenvolvimento profissional a partir da reflexão, (ALARCÃO, 2003) para que o professor seja capaz de transformar sua prática (campo individual), mas também deve acontecer dentro da coletividade, a partir do desenvolvimento de equipes pedagógicas.

A busca por esses referenciais, não deve se esgotar na formação inicial. Por isso é necessária uma formação contínua de professores, capaz de subsidiar a interpretação do que acontece em sala de aula.

A respeito da formação contínua ou formação continuada de professores tem-se que a mesma representa diversos processos de aprofundamento e construção de novos conhecimentos pelo professor, seja por meio de palestras, cursos, seminários, encontros e oficinas sistematizadas, com o objetivo de permitir a melhoria de práticas

pedagógicas e a formação de indivíduos críticos e reflexivos diante do conhecimento. (VELOSO; SOBRINHO, 2017).

Sabendo da necessidade de formação continuada de professores, foi questionado no momento das entrevistas

Quadro 9: Você considera necessário momentos de formação para trabalhar a disciplina Ciências Naturais e ainda como poderia acontecer essa formação? Quem estaria capacitado para fazê-la?

Fonte: Autoria Própria

Professora Gérbera: “Sim! Se fosse um professor de Ciências, eu não sei se ele teria o mesmo olhar pedagógico que o pedagogo tem. Mas ele tem o conhecimento apropriado do ensino de Ciências. Então, talvez pudesse ser os dois, para ter um resultado melhor. ”

Professora Violeta: “Como em qualquer área é muito importante as formações, principalmente com oficinas para uma aula mais lúdica”

A formação continuada de professores envolve ações voltadas para a aquisição de saberes, de saber-fazer e de saber-ser, associando-se em geral ao preparo para o exercício de alguma atividade e ao reconhecimento da necessidade de desenvolvimento pessoal, de autodesenvolvimento e de trabalho sobre si mesmo, mediante os mais variados meios, evidenciando um componente pessoal, fruto da combinação do amadurecimento, da possibilidade de aprendizagens e das experiências vividas (ALMEIDA, 2006).

A partir deste entendimento considera-se necessária a formação continuada de professores para o ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais, com a finalidade de preparar para o exercício dessa atividade.

No entanto, segundo afirma Almeida (2006), a formação continuada deve acontecer não apenas na perspectiva de uma construção meramente técnica, mas sim de desenvolvimento reflexivo, tendo em vista que o sujeito deve contribuir com o processo de sua própria formação com base em conhecimentos, representações e competências que já possui. Nesse sentido, a formação continuada assume várias perspectivas, tanto do ponto de vista de quem orienta como do sujeito que coloca em ação. Entende-se que formação é um processo que gera crescimento e desenvolvimento pessoal e cultural.

A afirmação das professoras de que formação continuada é necessária está de acordo com os autores, mas as respostas não apontam para necessidade do pensar sobre o trabalho docente, a partir de referenciais capazes de interpretar a realidade de sala de aula.

Assim, é necessário fortalecer a formação inicial, por meio prático pedagógicas que permitam a reflexão sobre o trabalho docente (para isso a necessidade de aproximação da universidade com as escolas). A abertura de espaço para reflexão, dará voz aos professores, resgatando suas memórias sobre ensino de Ciências Naturais, no intuito de conhecer os motivos pelos quais apresenta determinadas atitudes e posturas. Nesse caminho espera-se mudança de postura pedagógica para o ensino de Ciências.

Não se trata de oferecer uma receita para o professor, mas de inspirar o trabalho pedagógico, no momento do desenvolvimento de suas práticas educativas.

4.6 A valorização do ensino de Ciências Naturais no currículo escolar

A partir do entendimento de currículo como compêndio de conteúdos, o seu planejamento seria um esboço do que se deveria transmitir de forma sequenciada e adequada, seja de uma área ou disciplina, unidade didática, conteúdos. Se o entendimento de currículo fosse um conjunto de objetivos alcançados pelos alunos, o plano seria a ordenação precisa desses objetivos para obter meios de alcançá-los. Por fim, se o entendimento de currículo fosse as experiências dos alunos, incluídos os efeitos do currículo oculto, o plano deveria observar não somente as atividades de ensino dos professores, mas todas as condições do ambiente de aprendizagem, como: relações sociais na aula e na escola, uso dos textos escolares, efeitos das práticas de avaliação, ou seja, planejar consistiria em situações ambientais complexas. Em suma, planejar o currículo depende sua amplitude. (SACRISTÁN; GÓMEZ, 1998).

Diante do exposto, entende-se que a área de Ciências Naturais, bem como as demais áreas devem ser objeto de estudo e planejamento, levando em consideração a amplitude do currículo. Sendo assim, para conhecer a visão das docentes sobre a importância de planejar o currículo de Ciências Naturais, portanto, foi questionado se há valorização dessa área de conhecimento dentro do planejamento do currículo escolar.

Quadro 10: A disciplina Ciências Naturais tem sido valorizada dentro do currículo escolar?

Professora Gérbera: Falta mobilização da Escola, dos professores da Rede, apesar de que a rede de ensino tem uma proposta curricular, acho que foi ano passado, um projeto que falava sobre horta, alguma coisa sobre Meio Ambiente, mas não foi um projeto que foi estendido a todas as escolas. Foi escolha por pólo, então na nossa realidade não chegou. Apesar da gente ter todo ano a semana do Meio Ambiente e trabalhar com horta. A gente já fez um jardimzinho suspenso, mas não é uma coisa que dê continuidade. Isso as vezes é estranho, a gente fala, porque trabalhamos em uma escola que tem como forte a agricultura, que poderíamos explorar isso. Pedir ajuda dos pais, mas não é feito. São sempre atividades pontuais.

Professora Violeta: Pode ser aproveitada até nas aulas de leitura e produção textual.

Fonte: Autoria Própria

Quadro 11: No seu entendimento como a disciplina pode ser valorizada nos currículos?

Fonte: Autoria Própria

Professora Gérbera: A gente acaba trabalhando essas disciplinas cada uma no seu departamento, tudo departamentalizado. Quando na verdade a gente aprende que não deve ser assim (risos). A ciência ainda é trabalhada dentro da sua caixinha. A não ser quando chega na semana do Meio Ambiente, aí vamos trabalhar interdisciplinar. A gente consegue trabalhar interdisciplinar, mas deveria ser o ano todo, mas a gente consegue só naquela semana. Textos que tratam sobre o Meio Ambiente. Aí a gente acaba levando para outras disciplinas, mas a gente não faz isso, usualmente.

Professora Violeta: Não. Falta mais valorização.

Krasilchik (1987) afirma que é comum a relação entre má qualidade do ensino de ciências e precária formação dos educadores, levando as reivindicações recaírem no sistema ou nos alunos sobre essa precarização, redundando no fracasso escolar de muitas crianças:

[...] Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos [...] (KRASILCHIK, 1987, p. 47)

Esta mesma autora, também chama a atenção a descontinuidade entre as escolas e as secretarias de Educação resvalando num discurso de culpabilização entre todos e na verdade todos são responsáveis. Se não há uma integração entre coordenações, gestores e professores o descompasso fica evidente nos discursos, como colhidos na pesquisa. O currículo entendido ainda é o currículo tradicional que enfatiza apenas ensino e aprendizagem sem levar em conta as especificidades da área de conhecimento, sobretudo a necessidade cotidiana dos alunos.

Os estudos de autores como Fracalanza (2002), Krasilchik (1987) e Chassot (2003), apontam que o ensino de Ciências Naturais tem sido predominantemente teórico, expositivo e linear. Há poucas experiências que dão importância a Alfabetização e Letramento Científico Tecnológico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, um ensino preocupado em promover criticidade, reflexão, conhecimento de mundo, para que os alunos compreendam e atuem na sociedade que estão inseridos.

A partir da constatação dos autores compreende-se que a valorização do ensino de Ciências Naturais está no âmbito de seu planejamento, na didática das ciências naturais, no planejamento curricular desta área do conhecimento. Para isso é preciso fortalecer a formação inicial e continuada de professores, por meio da aproximação Escola- Universidade; fomentar uma cultura de trabalho coletivo no intuito de alcançar um ensino de Ciências Naturais que leve em consideração não somente uma formação curricular, mas sobretudo cidadã.

CAPÍTULO 5 - O processo de composição do Caderno de situações didáticas com temas de Ciências Naturais

A natureza do mestrado profissional requer a elaboração de um produto final que dê conta das situações vividas e pesquisadas no espaço escolar, um outro espaço não formal, sem, contudo, se distanciar dos documentos oficiais que regem a Educação Básica.

O CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS COM TEMAS DE CIÊNCIAS NATUAIS PARA O 5º ANO, do Ensino Fundamental, produto desta pesquisa, tem como fundamento a perspectiva histórico-cultural da aprendizagem e propõe

situações pedagógicas que vão trazer os conteúdos de aprendizagem a partir de três dimensões: conceitual, procedimental e atitudinal apontadas por Zabala (1998).

Na tentativa aproximar a Escola da Universidade, a partir de uma proposta de intervenção, materializada no produto final desta pesquisa buscou-se estabelecer com as professoras momentos de reflexão sobre o trabalho docente, a partir do diálogo. As entrevistas com as docentes permitiram conhecer a visão de cada uma delas sobre o ensino de Ciências Naturais, concepções de currículo, além de suas angústias e anseios sobre a matéria.

Ainda na etapa de coleta de dados foi feita roda de conversa com os alunos para perceber a ideia que o aluno tem do que é Ciências Naturais e quais seus desejos e aprendizagem em relação esta disciplina.

Diante das falas, comportamento e atitudes dos sujeitos desta pesquisa, foi planejado colaborativamente, o conteúdo do CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS para o ensino de Ciências Naturais no 5º ano (APÊNDICE D), considerando também as orientações da BNCC.

Dessa forma, o CADERNO ficou estruturado da seguinte forma:

1. A APRESENTAÇÃO- aqui foi descrito o objetivo do caderno; o público alvo; a abordagem, em que está fundamentado e quais sujeitos que contribuíram para o processo de composição do caderno.
2. O PLANEJAMENTO, METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS- neste espaço foi posto como aconteceu o planejamento do caderno, os autores e documentos oficiais que fundamentaram este produto final de pesquisa. Aqui são descritas as competências gerais da BNCC para o ensino de Ciências Naturais.

No caderno há quatro unidades temáticas, cada uma dela traz as habilidades da BNCC e objetos de conhecimento (conteúdos curriculares), selecionados a partir do que prevê a base e também a partir dos interesses dos sujeitos da pesquisa. Para cada objeto de conhecimento há objetivos de aprendizagem e situações didáticas.

A primeira unidade temática é: NOSSO AMBIENTE: recursos naturais, dentro desta unidade serão trabalhados os seguintes objetos de conhecimento: Recursos Naturais; Propriedades físicas dos materiais; Energia elétrica e magnética e Consumo consciente. A segunda trata-se do NOSSO AMBIENTE:

a água, nesta unidade temática sugere-se trabalhar a água; as propriedades da água, o ciclo hidrológico e os usos da água.

A terceira unidade temática: NOSSO CORPO: como funciona, traz como objeto de conhecimento a Adolescência, esse conteúdo de ensino não é uma orientação da BNCC, mas foi um pedido dos alunos quando foram questionados sobre quais assuntos gostariam de estudar em Ciências Naturais. Sendo assim, além desse objeto de conhecimento foi selecionado para trabalhar nesta unidade: Alimentação e nutrição: a origem dos alimentos; Hábitos alimentares; Excesso de energia e suas consequências; A alimentação e a digestão; A alimentação e a respiração; A alimentação e a circulação e A alimentação e a excreção.

A quarta e última unidade temática é NOSSO PLANETA. Os objetos de conhecimento serão: Constelações e Mapas celeste; Movimento de rotação e translação da terra; Periodicidade das fases da lua e Instrumentos óticos.

Todas as unidades temáticas, objetos de conhecimento. Objetivos de aprendizagem e situações didáticas estão alinhadas com a BNCC, entretanto também levaram em considerações os interesses dos sujeitos da pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que os professores, são considerados mediadores do conhecimento. Nesse sentido, espera-se que os mesmos entendam que a aprendizagem dos conceitos e teorias científicas e filosóficas e as Artes, são fundamentais, porque permitem novas formas de organização e conexão de conhecimentos já adquiridos.

Logo, o professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem poderá distinguir nas situações reais e com a ajuda dos construtos teóricos, o caminho metodológico a seguir e qual concepção de aprendizagem será mais predominante em cada momento do processo educativo.

Com base nesse entendimento que se deu o processo de investigação na escola campo. Foi observado durante as aulas de Ciências Naturais nas turmas de 5º ano do Ensino Fundamental que há predominância de um ensino expositivo, em que não há uma preocupação na diversificação das atividades para o ensino de Ciências, além do que o currículo do Ciências Naturais é com base predominantemente no livro didático.

Diante desta realidade, surge a ideia do trabalho com situações didáticas, as quais tem valor mais significativo para o processo de ensino-aprendizagem, porque estão relacionadas as situações concretas, além de contribuírem para o desenvolvimento das funções cognitivas superiores e a autonomia intelectual dos alunos (GERALDO, 2009).

Nesse sentido, a proposta de intervenção deste trabalho responde em primeiro lugar, a exigência da natureza do Mestrado Profissional, e concomitante contribui para o ensino de Ciências Naturais nas turmas de 5º ano do Ensino Fundamental da escola campo, trazendo situações didáticas, ou seja, uma série de atividades referentes a objetos de conhecimento de interesse dos sujeitos da pesquisa, professores e alunos, além de estarem alinhadas com as orientações da BNCC.

Durante o processo de pesquisa na escola campo, houve problemas relacionados a falta de água, em decorrência disso, exigiu-se mais visitas nas turmas, para não comprometer as observações das aulas. Na fase das entrevistas com as docentes, houve resistência de uma das professoras no momento de conceder o tempo para a realização da entrevista, mas depois de falar da importância e da proposta de intervenção do trabalho de pesquisa, a mesma resolveu participar do processo.

Ao ouvir as respostas das docentes durante as entrevistas e os alunos, no momento da roda de conversa, constatou-se que os mesmos apresentam interesses por outro currículo e que suas vozes estão sendo silenciadas dentro do currículo real. No caso das docentes gostariam de ter mais recursos, materiais diversos para trabalhar, e os alunos destacaram assuntos de Ciências Naturais, que gostariam de estudar, um deles foi a Adolescência.

Diante do exposto, surge o Caderno de Situações didáticas com temas de Ciências Naturais para o 5º ano, o qual não tem o intuito de servir de receita para os professores, mas pretende inspirar o trabalho do mesmo, para que busque um referencial teórico-metodológico que fundamente sua prática, a partir da reflexão sobre o seu próprio trabalho, afim de ter condições de planejar o currículo escolar, não somente na área de Ciências Naturais, mas também as outras áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.

ALMEIDA, Laurinda Ramalho de. A dimensão relacional no processo de formação docente: uma abordagem possível. In: BRUNO, Eliane B. ALMEIDA, Laurinda Ramalho de. CHRISTOV, Luiza Helena da Silva (Orgs.). **O coordenador pedagógico e a formação docente**. São Paulo: Loyola, 2006

ANDRÉ, Marli E.D.A; LÜDKE, Menga. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

BARROS, Aydil de Jesus P; LEHFELD, N. A. **Projeto de pesquisa**: propostas metodológicas. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

BARBOUR, Rosaline. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BRANDI, A. T; GURGEL, C. M. do A. Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.

BRASIL. **Lei n. 9.394 Diretrizes e bases da educação nacional**: promulgada em 20/12/1996. Brasília, Editora do Brasil, 1996. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_base_s_1ed.pdf. Acesso em: 26/02/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação básica.** Brasília: MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 26 de fev. de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 26 de fev. de 2019.

BRASIL. Organização das Nações Unidas para a *Educação*, a *Ciência* e a *Cultura* e o Conselho Nacional de Educação. **Proposta de Diretrizes Curriculares para o ensino de Ciências.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=26181-produto2-proposta-elaboracao-diretrizes-curriculares-nacionais-ensino-ciencias-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 26 de fev. de 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 1. **Diretrizes e Bases para o Curso de Graduação em Pedagogia.** Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf. Acesso em: 2 de fev. de 2019.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 07 de dez. de 2016.

BONAMINO, Alicia; MARTÍNEZ, Silvia Alcía. Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: a participação das instâncias políticas do Estado. **Educação & Sociedade.** Campinas, v. 23, n. 80, p. 371-388, set. 2002.

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

CARVALHO, Diego de; BOAS, Cyrus Antônio Villas. Neurociências e formação de professores: reflexos na educação e economia. **Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ.** Rio de Janeiro. v. 26. n 98. p. 231-247, jan/mar, 2018.

CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Episteme**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 129-145, 1996.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89 – 100, jan./abr. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf> . Acesso em: 23 nov. 2015.

CHASSOT, A. **Para quem é útil o ensino**. Canoas: Editora Ulbra, 2004.

CUNHA, Rodrigo B. Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, SP, v. 22. n. 68. Jan/mar, 2012.

DAL PIAN, M.C. O ensino de ciências e cidadania. **Revista Em Aberto**, Brasília, n. 55, p. 49-56, 1992.

DAHER, A. F. B.; MACHADO, V. M. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o que pensam os professores. **SBEnBio**, Mato Grosso do Sul, v. 3, n.9, p. 1215 – 1226, 2016.

FERREIRA, Cristiane Pereira; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva. O Ensino de Ciências nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica no Brasil: um estudo preliminar. *In: VIII ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 12, 2011, Anais [...]. Campinas. Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0932-1.pdf>. Acesso em: 27 de fev. de 2019.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Bookman, 2004.

FRACALANZA, Hilário. A prática do professor e o ensino das Ciências. **Ensino em Re-vista**, Campinas, v.10, n 1, p. 93-104, jul, 2002.

GADOTTI, M. **Pedagogia da práxis**. São Paulo: Cortez, 1998.

GALIAZZI, M. do C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. v. 8, n. 2, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/08.pdf>. Acesso: 26 de fev. de 2019.

GERALDO, Antônio Carlos Hidalgo. **Didática de Ciências Naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GILES, T. R. **História da educação**. São Paulo: EPU, 1987.

GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. trad. Sandra Valenzuela. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

IHERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo Perspectiva**, São Paulo, v.14, n.1, p.85-93, 2000. Disponível em: www.scielo.br Acesso em 26 jun. de 2018.

LIBÂNIO, José Carlos. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. 6.ed. São Paulo: Heccus Editora, 2014.

LEÃO, Núbia M. de Menezes; KALHIL, Josefina Barrera. Concepções Alternativas e os conceitos científicos: uma contribuição para o ensino de ciências. **Physicor Educação**. Amazonas, Manaus. v. 9. n.4. Dez, 2015. Disponível em: http://www.lajpe.org/dec15/4601_Nubia.pdf. Acesso em: 26 de fev. de 2019.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 426-435, 1986.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, n.1, p.45-61, 2001.

LONGHINI, Marcos Daniel. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências – v.13, n.2, pp. 241-253, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/441/259>. Acesso em 27 de Abril de 2019.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (Orgs.). **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papirus, 2004, p. 119-153.

MACEDO Elizabeth; LOPES; Alice Casimiro. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: LOPES, A. C. & MACEDO, E. (Orgs.). **Disciplinas e Integração Curricular: História e Políticas**. Rio de Janeiro: DP& A, 2002, p. 73-94.

MAIA, Newton Freire. **A ciência por dentro**. Petrópolis: Vozes, 2007.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa; CANDAU, Vera Maria. **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura. In: NASCIMENTO, Aricélia Ribeiro do. (Org.). Brasília: Ministério da educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

NASCIMENTO, F. Pressupostos para a formação crítico-reflexiva de professores de ciências na sociedade do conhecimento. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R.(Orgs.). **Teorização de práticas pedagógicas**: escola, universidade, pesquisa. São Carlos: UdUFSCar, 2009, p. 35-72.

NETO, José Antônio Chehuen; LIMA, William Guidini. Tipos de pesquisa científica. In: NETO, José Antônio Chehuen (Org.). **Metodologia da pesquisa científica**: da graduação à pós-graduação. Curitiba, PR: CRV, 2012.

NETTO, J. P. **Pequena história da ditadura brasileira: 1964-1985**. São Paulo: Editora Cortez, 2014.

NÓVOA, António. Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo de formação de professores. In: GATTI, Bernadete Angelina (Org). **Por uma política Nacional de formação de professores**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2013.

ORLANDI, Eni P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 8.ed. Campinas, SP: Pontes, 1999.

PACHECO, José A. **Estudos curriculares: para uma compreensão crítica da educação**. Porto: Porto Editora, 2006.

PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

POZO, J. L; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, Célia. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicologia, Reflexão e Crítica**, Portugal, v. 16, n 1, p. 109-116, 2003.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SACRISTÁN, J. Gimeno. GÓMEZ, Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. trad. Ernani F. da F. Rosa. 3. ed. Porto alegre: Artmed, 2000.

SANFELICE, J. L. **Movimento estudantil: a UNE na resistência ao golpe de 64**. São Paulo: Editora Cortez, 1986.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOMÉ, J. T. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Orgs). **Alienígenas na sala de aula**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009, p.159-177)

SANTOS, Boaventura Sousa. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos avançados**, São Paulo, v.2, n.2, p.46-71, Mai./Ago., 1988.

SANTOS, Lucíola L. de C. Paixão. Políticas públicas para o ensino fundamental: Parâmetros Curriculares Nacionais e Sistema Nacional de Avaliação (Saeb). **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 349-370, set. 2002.

SANTOS, F. R; NETO, L. B. Estado educação e tecnocracia na ditadura civil militar brasileira. In: **Revista HISTEDBR**, Campinas, n.40, p. 113-125, dez. 2010.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna M. Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16. n 1. p, 59-77, 2011.

SELBACH, Simone. **Ciências e Didática**. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Currículo: uma questão de saber, poder e identidade. In: SILVA, T. T. da. **Uma Introdução às teorias de currículo**. 3. ed. Belo horizonte: Editora Autêntica, 2009. p. 145-151.

THEÓPHILO, Inês Maria; MATA, Marlene Feliciano. **Ensino de Ciências**. Fortaleza: Brasil Tropical Ltda, 2001.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

VEIGA, Alfredo Neto. De Geometrias, Currículo e Diferenças. **Educação & Sociedade**, v.23, n.79, p.163-186, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10853.pdf> Acesso em: 26 de fev. de 2019.

VEIGA, M. L. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. **Revista Portuguesa de Formação de Professores**. v. 2, 49-62, 2002.

VIANNA, Heraldo Marelim. **Pesquisa em Educação: a observação**. Brasília: LiberLivro Editora, 2007.

VELOSO, Caio. SOBRINHO, Augusto de Carvalho. Contribuições da Formação continuada na ótica do professor de ciências naturais. **Revista Retratos da Escola**. v. 11. n. 20. p, 309-321. Jan/jun, 2017.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, Kenneth M. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ANEXO A-CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA
(PPGEEB)

**CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA CONCESSÃO DE PESQUISA DE CAMPO**

Prezado(a) Senhora(a) _____

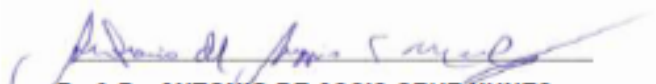
Vimos por meio desta apresentar-lhe o(a) estudante _____, regularmente matriculado(a) no Mestrado Profissional Gestão de Ensino da Educação Básica, da Universidade Federal do Maranhão para desenvolver uma pesquisa de conclusão de curso, intitulada: _____.

Na oportunidade, solicitamos autorização de Vossa Senhoria em permitir a realização da pesquisa neste recinto educacional para que o(a) referido(a) estudante possa coletar dados por meio de observações, entrevistas, questionários e outros meios metodológicos que se fizerem necessários.

Solicitamos ainda a permissão para a divulgação desses resultados e suas respectivas conclusões, preservando sigilo e ética, conforme termo de consentimento livre que será assinado pelos sujeitos envolvidos na pesquisa. Esclarecemos que tal autorização é uma pré-condição.

Colocamo-nos à disposição de V. S^a para quaisquer esclarecimentos.

São Luís, ____/____/____


Prof. Dr. ANTONIO DE ASSIS CRUZ NUNES
Coordenador do PPGEEB/UFMA

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UTILIZADO COM OS SUJEITOS DA PESQUISA

(Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE))

Prezado (a) Senhor (a), _____

Meu nome é **Ana Júlia Viégas Gomes Oliveira** e estou realizando a pesquisa aplicada sobre o tema ***O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO: um estudo sobre a prática docente de professores (as) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.***

Esta pesquisa compõe a minha Dissertação de Mestrado Profissional realizada na UFMA-MA, sob orientação da **Profa. Dra. Maria José Albuquerque Santos**.

As informações a seguir destinam-se a convidá-lo (a) a participar voluntariamente deste projeto na condição de fonte, ou seja, o sujeito que fornece as informações primárias para a pesquisa em curso.

Para tanto é necessário formalizarmos a sua **Autorização** para o uso das informações obtidas nos seguintes termos:

- A sua participação é totalmente voluntária;
- Pode se recusar a responder qualquer pergunta a qualquer momento;
- Pode se retirar da pesquisa no momento da coleta de dados e dá-la por encerrada a qualquer momento;
- A coleta de dados tem caráter confidencial e seus dados estarão disponíveis somente para a pesquisadora autora do Trabalho Final de Curso (TFC) e para seu orientador;
- Partes do que for dito poderão ser usadas no relatório final da pesquisa, sem, entretanto, revelar os dados pessoais dos entrevistados, como nome, endereço, telefone, etc. Dessa forma, as informações obtidas não serão divulgadas para que não seja possível identificar o entrevistado, assim como não será permitido o acesso a terceiros, garantindo proteção contra qualquer tipo de discriminação ou estigmatização;

- Os dados e resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em congressos, publicados em revistas especializadas e da mídia, e utilizados na dissertação de mestrado, preservando sempre a identidade dos participantes;
- Fica, também, evidenciado que a participação é isenta de despesas;
- Em casos específicos de pesquisas em que se requer o uso de vídeos e fotos dos informantes (grupo focal, pesquisa ação, etc), o informante deverá assinalar que concorda e libera o uso de imagem para divulgação em ambientes midiáticos ou em ambientes científicos como congressos, conferências, aulas, ou revistas científicas, desde que meus dados pessoais não sejam fornecidos:

() SIM, concordo com a cessão de minhas imagens por livre e espontânea vontade /OU /

() NÃO, o uso de minhas imagens em forma de vídeos ou fotos não é permitida.

Ao concordar com os termos descritos e aceitar participar do estudo, pedimos que assine o termo em sinal de que o TCLE foi lido, formalizando o consentimento voluntário de participante.

Nome completo (Legível):

Tels: () _____

Email: _____

ASSINATURA _____, ____/____/____.

APÊNDICE B- INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

DIÁRIO DE CAMPO

DATA DA OBSERVAÇÃO: ____/____/____	
TEMÁTICA OBSERVADA:	TURMA:
LOCAL:	
SUJEITOS OBSERVADOS:	
INÍCIO DA OBSERVAÇÃO:	TÉRMINO :

DURAÇÃO TOTAL DA OBSERVAÇÃO:
ANOTAÇÕES (Descrição do que foi observado e impressões do observador) • Quem são os sujeitos observados? • Os sujeitos observados apresentam interesse pelas aulas de Ciências Naturais ? • O que cada sujeito entende por Ciências Naturais? • Atitudes dos sujeitos no decorrer das aulas • Descrição do espaço físico • Comportamento do observador participante • Descrição de atividades • Relatos de acontecimentos • Notas analíticas (reflexões pessoais do observador)

APÊNDICE C -GUIA DE ENTREVISTA COM DOCENTES

DADOS DO ENTREVISTADO

(Será preenchido antes da entrevista)

Nome:	Nº
Data da entrevista:	
Lugar da entrevista:	
Sexo do entrevistado:	
Idade:	
Nível de escolaridade:	
Endereço:	
Formação:	

INTRODUÇÃO DA ENTREVISTA

Nesse momento, serão explicados, o objetivo e a natureza do trabalho, bem como, será assegurado o anonimato do entrevistado e sigilo das respostas. O entrevistado poderá interromper, pedir esclarecimentos quando e criticar o tipo de perguntas. Será solicitado antes a autorização para gravar a entrevista, oferecendo ao entrevistado explicações sobre o motivo da gravação.

GUIA DE ENTREVISTA COM DOCENTES

Fundamentos teórico-metodológico dos docentes em relação ao ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

I – Relevância da área de conhecimento em Ciências Naturais

- 1- Por que e para quê ensinar Ciências Naturais nos Anos Iniciais?

II – O ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

- 1- O ensino de Ciências Naturais:
- 2- Quais estratégias metodológicas mais usuais?
- 3 - Quais recursos você utiliza para trabalhar com a disciplina Ciências Naturais?

III- Valorização da disciplina

Em relação a carga horária dada à disciplina Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? O que você pensa?

- 1- A disciplina Ciências Naturais tem sido valorizada dentro do currículo escolar?
- 2- No seu entendimento como a disciplina poderia ser valorizada nos currículos?

V-Formação Inicial do Professor (a) e o ensino de Ciências Naturais

- 1- Como você vê a formação inicial docente e o ensino de Ciências Naturais ministrado por esse profissional?
- 2- Você se sente apto (a) para dar aulas de Ciências Naturais?

VI – Necessidade de formação continuada para o ensino de Ciências Naturais

- 1- Você considera necessário momentos de formação para trabalhar a disciplina Ciências Naturais?

VII Sugestões de conteúdos e temáticas para o ensino de Ciências Naturais

APÊNDICE D-CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS COM TEMAS DE
CIÊNCIAS NATURAIS

Caderno de Situações Didáticas

TEMAS DE CIÊNCIAS NATURAIS

ANA JÚLIA VIÉGAS GOMES OLIVEIRA



5º ANO

São Luís (MA)
2019

ANA JÚLIA VIÉGAS GOMES OLIVEIRA

CADERNO DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS:
Temas de Ciências Naturais

5º ANO

São Luís (MA)
2019

EQUIPE DE ELABORAÇÃO/ORGANIZAÇÃO

AUTORA DA PESQUISA

Ana Júlia ~~Viégas~~ Gomes Oliveira

ORIENTAÇÃO

Maria José Albuquerque Santos

PARCEIROS

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB)

Secretaria Municipal de Educação de Paço do Lumiar (SEMED)

COLABORADORES

Professores, gestores e coordenadores de uma escola municipal de Paço do Lumiar/MA

Professoras do 5º ano de uma escola municipal de Paço do Lumiar/MA

CRÉDITO DA FOTO DE CAPA

Fonte: Facebook. –Curso de Formação Continuada de Professores de Ciências Naturais.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
PLANEJAMENTO, METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS	6
UNIDADE TEMÁTICA I - NOSSO AMBIENTE: recursos naturais	9
Habilidades da BNCC	9
OBJETOS DE CONHECIMENTO	9
1. RECURSOS NATURAIS	9
Objetivos de aprendizagem	9
Situação didática 01	9
Situação didática 02	10
2. PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS	10
Objetivos de aprendizagem	10
Situação didática 01	10
Situação didática 02	11
3. ENERGIA ELÉTRICA E MAGNÉTICA	11
Objetivos de aprendizagem	11
Situação didática 01	11
Situação didática 02	12
Situação didática 03	13
4. CONSUMO CONSCIENTE	13
Objetivos de aprendizagem	13
Situação didática 01	13
Situação didática 02	14
UNIDADE TEMÁTICA II - NOSSO AMBIENTE: a água	15
Habilidades da BNCC	15
OBJETOS DE CONHECIMENTO	15
1. ÁGUA	15
Objetivos de Aprendizagem	15
Situação didática 01	15
Situação didática 02	15
2. PROPRIEDADES DA ÁGUA	16
Objetivos de aprendizagem	16
Situação didática 01	16
Situação didática 02	16
Situação didática 03	17
Situação didática 04	17
3. CICLO HIDROLÓGICO	18
Objetivos de aprendizagem	18
Situação didática 01	18
Situação didática 02	19
Situação didática 03	19
4. USOS DA ÁGUA	20
Objetivos de aprendizagem	20
Situação didática 01	20
Situação didática 02	20
UNIDADE TEMÁTICA III – NOSSO CORPO: como funciona?	21
Habilidades da BNCC	21
OBJETOS DE CONHECIMENTO	21
1. UMA NOVA FASE DA VIDA: adolescência	21
Objetivos de aprendizagem	21
Situação didática 01	21
Situação didática 02	22
2. ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: a origem dos alimentos	22
Objetivos de aprendizagem	22

Situação didática 01	22
Situação didática 02	22
3. HÁBITOS ALIMENTARES	23
Objetivos de aprendizagem	23
Situação didática 01	23
4. EXCESSO DE ENERGIA E SUAS CONSEQUÊNCIAS	24
Objetivos de aprendizagem	24
Situação didática 01	24
5. A ALIMENTAÇÃO E A DIGESTÃO	25
Objetivos de aprendizagem	25
Situação didática 01	25
Situação didática 02	26
6. A ALIMENTAÇÃO E A RESPIRAÇÃO	26
Objetivos de aprendizagem	26
Situação didática 01	26
Situação didática 02	27
7. A ALIMENTAÇÃO E A CIRCULAÇÃO	27
Objetivos de aprendizagem	27
Situação didática 01	28
Situação didática 02	28
8. A ALIMENTAÇÃO E A EXCREÇÃO	28
Objetivos de aprendizagem	28
Situação didática 01	29
Situação didática 02	29
UNIDADE IV – NOSSO PLANETA	31
Habilidades da BNCC	31
OBJETOS DE CONHECIMENTO	31
1. CONSTELAÇÕES E MAPAS CELESTES	31
Objetivos de aprendizagem	31
Situação didática 01	31
Situação didática 02	32
2. MOVIMENTO DE ROTAÇÃO E TRANSLAÇÃO DA TERRA	32
Objetivos de aprendizagem	32
Situação didática 01	32
Situação didática 02	33
3. PERIODICIDADE DAS FASES DA LUA	33
Objetivos de aprendizagem	33
Situação didática 01	33
Situação didática 02	34
4. INSTRUMENTOS ÓTICOS	34
Objetivos de aprendizagem	34
Situação didática 01	34
Situação didática 02	36
Situação didática 03	36
ANEXOS	37
SUGESTÕES DE VÍDEOS	64
REFERÊNCIAS	65

APRESENTAÇÃO

Este Caderno de Situações Didáticas com temas de Ciências Naturais para o 5º ano é um produto educacional, uma proposta de ensino de Ciências Naturais para o 5º ano do Ensino Fundamental, e faz parte da dissertação de Mestrado “O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E A ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO ESCOLAR: um estudo sobre a prática docente de professores (as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental”.

O público alvo são professores de 5º ano. Ele tem a finalidade de compartilhar com outros docentes a proposta de um trabalho sistematizado de Ciências Naturais a partir de uma abordagem histórico-cultural fundamentada nos estudos de Vygotsky, no intuito de contribuir com o trabalho pedagógico de professores que desejem articular o ensino de Ciências a aspectos sociais e, por meio deste, colaborar para iniciar a formação de alunos como cidadãos.

A proposta de ensino que constituiu este produto teve como objetivo geral investigar quais práticas docentes podem ser estabelecidas para uma proposta curricular em que o ensino de Ciências seja o eixo articulador de teorias e práticas científicas que ampliem as visões de mundo, a partir de uma perspectiva histórico-cultural. Para isso foi preciso identificar as concepções teórico-metodológicas que subjazem à prática docente no ensino de Ciências Naturais, e ainda uma aproximação com os sujeitos envolvidos na pesquisa para compartilhar estudos sobre o ensino de Ciências Naturais, afim de proporcionar a reflexão sobre a prática à luz dos fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências Naturais. Ao final, foi desenvolvido de forma colaborativa um caderno de situações didáticas de apoio ao professor para o ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, numa perspectiva histórico-cultural.

Procurou-se propor sequências de atividades que desenvolvessem os conteúdos a partir de três dimensões: conceituais, procedimentais e atitudinais, com base nos estudos de Zabala (1998). Além disso, o caderno de situações didáticas partiu das contribuições de alunos e professores, os quais sinalizaram durante a fase de coleta de dados, o que desejavam estudar em Ciências Naturais. Também levou em consideração o que prevê a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trazendo as competências e habilidades que os alunos deverão desenvolver dentro de cada objeto de conhecimento. Sendo assim, o caderno configurou-se em um instrumento, o qual consta o currículo construído pelos sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem, além de estar alinhado com os documentos oficiais que contribuem para o processo de construção curricular.

PLANEJAMENTO, METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS

O processo de planejamento deste caderno de situações didáticas partiu do entendimento de que o desenvolvimento do currículo deve estar dentro de um processo de inovação constante, discutida e avaliada. Além do mais, a prioridade do planejamento deve ser para práticas concretas em contextos singulares. (SACRISTÁN, 2000). Dessa forma, o conteúdo deste caderno foi gerado a partir dos interesses dos sujeitos pesquisados durante as observações sala de aula, momento de entrevista com professores e roda de conversa com os alunos do 5º ano da escola em que se deu a pesquisa de campo.

Ademais, este material levou em consideração o que prevê os documentos oficiais que norteiam o ensino de Ciências Naturais, a exemplo das Diretrizes Curriculares para a Educação Básica (DCN's) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Sendo assim, durante o processo de composição do caderno, foi considerado o aspecto institucional do currículo escolar, o qual está inevitavelmente condicionado, ou seja,

[...] o professor não decide sua ação no vazio, mas no contexto da realidade de um local de trabalho, numa instituição que tem suas normas de funcionamento marcadas às vezes pela administração, pela política curricular, pelos órgãos do governo de uma escola ou pela simples tradição que se aceita discutir [...]. (SACRISTÁN, 2000, p. 166).

Embora a ação docente aconteça num campo em que se predetermina a direção e a instrumentação técnica do conteúdo, espera-se que por meio de possibilidades de formação e desenvolvimento do pensamento profissional autônomo, o professor interaja dialeticamente com a realidade a qual atua.

Diante disso, tem-se que

[...] A margem de autonomia que o sistema educativo e curricular deixa nas mãos dos professores é o campo no qual eles desenvolverão sua profissionalização. Isso é uma opção e o resultado de situações históricas, referenciais políticos e práticas administrativas e de um nível de capacitação no professorado. A autonomia sempre existe, mas suas fronteiras também. É preciso ver a autonomia profissional de cada professor individualmente considerado, ou da profissão como grupo de profissionais, dentro do quadro de determinantes da prática. (SACRISTÁN, 2000, p. 168).

Diante do exposto, espera-se que o caderno de situações didáticas seja um instrumento de ação do professor, para uma prática educativa planejada a partir da realidade concreta, uma fonte de inspiração para o planejamento do ensino de Ciências Naturais.

As situações didáticas presentes neste caderno, tem como base as sequências didáticas defendidas por Zabala (1998). São atividades diversificadas que tem o intuito de melhorar a

atuação nas aulas, as mesmas são geradas no contexto educacional. Desse modo, a identificação das mesmas, bem como, suas relações servem para compreender o seu valor educacional; as razões que as justificam e a necessidade de mudança ou de atividades novas.

O Caderno de Situações Didáticas com temas de Ciências Naturais está dividido em três (03) unidades temáticas, cada uma apresenta objetos de conhecimento os quais estão relacionados aos conteúdos apontados na BNCC, e trazem também assuntos de interesse dos sujeitos da pesquisa. A BNCC traz competências gerais e também competências específicas para cada componente curricular. As competências gerais (objetivos formativos), devem ser desenvolvidas em todos os componentes curriculares dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Para que sejam desenvolvidas devem estar interligadas com os conhecimentos e habilidades previstas para serem trabalhadas em cada ano.

Este caderno, instrumento de intervenção no ensino de Ciências Naturais no 5º ano, levou em consideração as competências gerais para o ensino nessa área, previstas na BNCC:

- Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;
- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;
- Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;
- Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo;
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva;

- Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade;
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;
- Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas;
- Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza;
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Os conteúdos curriculares, presentes neste caderno foram chamados de objetos de conhecimento, levando em consideração o que diz a BNCC. Os mesmos estão relacionados com as unidades temáticas e com as habilidades previstas para cada unidade. As habilidades estão associadas aos objetos de conhecimento, relacionadas a cada situação didática. Para cada objeto de conhecimento, elencou-se objetivos de aprendizagem, os quais devem estar relacionados às situações de aprendizagem.

Entre os objetos de conhecimento, o mais mencionado pelos alunos durante a roda de conversa foi o tema puberdade. Já os professores, no momento das entrevistas, relataram a ausência de recursos como laboratório de Ciências, figura ampliada do corpo humano e os sistemas. Diante das sugestões e interesses dos sujeitos da pesquisa, foram propostas atividades de aprendizagem com o objeto de conhecimento ADOLESCÊNCIA dentro da unidade temática “Nosso corpo: como funciona?”. Sabendo da importância de propor atividades diversificadas, com recursos variados (textuais ou visuais), foram propostos recursos de baixo custo, a fim de apresentar opções para os professores tomarem suas aulas mais interessantes e significativas.

UNIDADE TEMÁTICA I - NOSSO AMBIENTE: recursos naturais

Habilidades da BNCC

(EF05CI01): Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

(EF05CI04): Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

(EF05CI05): Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

1. RECURSOS NATURAIS

Objetivos de aprendizagem

- Aprender sobre recursos naturais;
- Perceber os recursos naturais nas atividades humanas;
- Estabelecer a diferença entre recursos naturais renováveis e os não renováveis.

Situação didática 01

Propõe-se que antes de trabalhar com os alunos sobre os recursos renováveis e não renováveis presentes nos diversos ecossistemas da biodiversidade brasileira, faz-se necessário trabalhar o conceito de biodiversidade e a importância de preservá-la. Para começar, o professor poderá perguntar para os alunos se conhecem a palavra biodiversidade e se sabem o que significa. Depois do levantamento prévio, o professor pode disponibilizar o dicionário para que os alunos procurem o significado da palavra “biodiversidade”. Em seguida, a turma poderá fazer a leitura coletiva de um texto informativo disponível no Anexo 01.

A partir do texto informativo, o professor poderá introduzir o assunto a respeito de recursos naturais, explicando que o ser humano sempre buscou na natureza, sua sobrevivência, que isto se deu através da utilização de matérias primas retiradas da Terra, em que o homem transforma e cria recursos. Os recursos naturais são classificados de diferentes modos: os recursos minerais, biológicos, hídricos e energéticos (renováveis e não renováveis).

Situação didática 02

Levar para a sala de aula diferentes objetos e dividir a turma em grupos. Para cada grupo entregar um objeto. Dar um tempo para que cada grupo faça uma lista de recursos naturais utilizados na fabricação desse objeto. Além da lista de recursos, deverão responder os seguintes questionamentos: Quais destes são recursos renováveis e quais não são? São usados minerais? Quais? Após as respostas dos alunos o professor poderá iniciar uma discussão com a turma sobre o que é possível fazer para reduzir as perdas dos recursos naturais não renováveis.

2. PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer e testar algumas propriedades físicas de materiais;
- Associar algumas propriedades físicas de materiais nas atividades humanas;
- Estabelecer relação das propriedades físicas dos materiais com suas funções.

Situação didática 01

Providenciar objetos produzidos com materiais naturais e objetos produzidos com materiais artificiais. Ex: Blocos de madeira (natural), Blocos de plástico (artificial). Em seguida o professor deverá apresentá-los para a turma e pedir que classifiquem de acordo com o tipo de material de que são constituídos: materiais naturais e materiais artificiais. Logo após os alunos poderão descrever cada objeto e observar as características que os diferenciam a fim de identificar algumas propriedades físicas dos materiais.

O professor deverá explicar que cada material possui características próprias, chamadas de propriedades físicas. O reconhecimento e diferenciação dos materiais se baseia em suas propriedades físicas. Da mesma forma, a escolha dos materiais adequados à fabricação de variados objetos também leva em conta as propriedades físicas. Durante a exposição o professor poderá perguntar: “Como diferenciamos o vidro de outros materiais?”, “Em quais objetos eles são geralmente usados? Por quê?”, “E os metais?”.

No segundo momento da aula, deverão ler sobre as propriedades físicas dos materiais (texto informativo). Em seguida deverão explicar com suas palavras sobre: densidade, resistência ou tenacidade, dureza, elasticidade, condutividade elétrica, condutividade térmica, magnetismo e solubilidade.

Situação didática 02

Sortear entre os alunos a utilização dos materiais em objetos com base em suas propriedades físicas:

- o O aço como estrutura nas construções
- o O alumínio na fabricação de painéis
- o Pneus de borracha
- o Ímã de geladeira

3. ENERGIA ELÉTRICA E MAGNÉTICA

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer o fato de a matéria ter cargas elétricas positivas e negativas;
- Compreender o que é corrente elétrica;
- Perceber que um ímã é capaz de atrair alguns tipos de materiais, além de possuir pólos opostos, em que os pólos distintos são atraídos e os iguais são repelidos.

Situação didática 01

O professor pode iniciar o assunto fazendo as seguintes perguntas: De onde vem a eletricidade? Porque temos de carregar o tablet e o telefone? Porque não posso brincar com o interruptor da luz?

Em seguida, explicar que a eletricidade está bem presente no nosso dia a dia e nem sempre nos damos conta dela. Continuar explicando que todos os materiais possuem carga elétrica, que são partículas bem pequenas, que podem ser positivas ou negativa. Os corpos na maioria do tempo têm quantidade igual de cargas positiva e negativas e por isso é difícil perceber a eletricidade. Mas quando há diferença de cargas positivas de negativas, nota-se a presença da eletricidade.

Como exemplo, o professor pode realizar o seguinte experimento:

Materiais:

- o Pedacos de papel
- o Pente
- o Flanela

Procedimento:

Colocar pedaço de papel sobre a mesa e aproximar o pente. (Nesse momento a turma perceberá que não haverá alteração). Em seguida esfregar o pente várias vezes na flanela e aproximar dos papéis. Nesse momento os papéis vão ser atraídos pelo pente.

Perguntar para os alunos: Por que os pedaços de papel foram atraídos pelo pente? Finalizar enfatizando que quando esfregamos o pente na flanela removemos cargas elétricas e o tomamos eletrizado, capaz de atrair os papéis.

Explicar que dessa mesma forma, com a diferença de cargas elétricas positivas e negativas em um objeto, podemos obter energia elétrica.

Situação didática 02

Para iniciar o assunto sobre energia elétrica, o professor poderá exibir o vídeo: “De vem a energia elétrica” (Disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica/Aula.html?aula=161> Acesso em 24/01/2019). O vídeo tem duração de 4 min, apresenta os elementos necessários para a geração e transmissão de energia elétrica, destacando a hidroeletricidade como a principal forma de geração de energia no Brasil. É importante que o professor explique que há outras formas de geração de energia, tais como a eólica, termoeletricas, nuclear, fotovoltaica; mas, destaque a hidroeletricidade como a principal forma de geração de energia no Brasil.

Pedir para os alunos fazerem uma lista de aparelhos que possuem em casa que funcionam com energia elétrica. Solicite que apontem os que transformam energia elétrica em movimento, os que transformam energia elétrica em calor, os que transformam energia elétrica em luz, os que transformam energia elétrica em som e os que fazem outras transformações.

Cada aparelho tem características que se sobressaem sobre as outras de acordo com a função que exerce, os que utilizam motores transformam energia elétrica em movimento, as lâmpadas transformam energia elétrica em luz, os aparelhos resistivos transformam energia elétrica em calor como os chuveiros, ferros de passar, secador de cabelos e de roupas, esses últimos são os mais potentes e, portanto, maiores gastadores de energia elétrica.

Como atividade para casa o professor poderá solicitar que anotem os valores das potências desses aparelhos, que geralmente estão na parte de trás de cada um.

Situação didática 03

Exibir o vídeo “Larva - Magnet Man (Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4fwNGeWSQpQ> Acesso em 24/01/2019). Em seguida fazer os seguintes questionamentos: O que aconteceu com as larvas quando encontraram o ímã? Você já encontrou um? Como ele se comportou? O que é real e o que é ficção no desenho?

O objetivo é enfatizar que o ímã atrai alguns tipos de materiais, de forma geral, os metais. O professor pode comentar com os alunos que a intensidade do campo magnético gerado pelo ímã encontrado no episódio era bem grande, sendo capaz de atrair grandes objetos a grandes distâncias, inclusive um avião que passava sobre ele, e que isso é ficção, porque ao encontrarmos um ímã, ele provocará um efeito de atração, no entanto, de intensidade será muito menor e, quanto maior a distância entre o ímã e o objeto, menor será a intensidade dessa atração.

Outra observação que pode ser feita é que o episódio mostra que um ímã possui dois pólos, o sul e o norte. Quando aproximamos dois ímãs, os pólos distintos são atraídos e os iguais são repelidos.

4. CONSUMO CONSCIENTE

Objetivos de aprendizagem

- Compreender a importância do uso racional dos recursos naturais;
- Desenvolver atitudes que contribuam para a proteção do ambiente e dos recursos naturais, através do consumo responsável.

Situação didática 01

Para iniciar o assunto o professor pode trazer um texto informativo (ANEXO 02) a respeito dos problemas gerados pela mineração. Depois da leitura do texto, o professor pode iniciar a discussão pedindo para os alunos listarem os benefícios dos recursos minerais, os impactos ambientais causados pela mineração e o que pode ser feito para minimizar os impactos.

Diante do atual contexto a respeito da tragédia no município de Brumadinho-MG, o professor pode propor um trabalho em grupo, em que os alunos, por meio da leitura de um texto jornalístico (ANEXO 03), deverão destacar os impactos socioambientais causados pelo rompimento da barragem de resíduos de mineração da Vale. Em seguida, pode ser criado um

debate com 3 grupos fictícios com os seguintes representantes: um representante da empresa que extrai os recursos minerais; um representante da ONG que defende o meio ambiente, um líder da comunidade residente nas proximidades da extração dos recursos minerais.

Situação didática 02

Conversa com os alunos a respeito de consumo responsável dos recursos naturais, destacando que a utilização dos recursos naturais pelo homem gera impactos ambientais e, desse modo, é preciso estar atento na hora de escolher o que comprar, de quem comprar, como vou usar e como descartar.

Por meio da pergunta “O que eu estou fazendo pelo meio ambiente? ”, o professor poderá fazer um teste (ANEXO 04) para descobrir junto com a turma se temos práticas sustentáveis. Depois do resultado, o professor poderá desafiar a turma a criar um folheto informativo dando dicas de práticas sustentáveis para distribuir na escola.

UNIDADE TEMÁTICA II - NOSSO AMBIENTE: a água

Habilidades da BNCC

(EF05CI02): Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

(EF05CI03): Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

1. ÁGUA

Objetivos de Aprendizagem

- Compreender a importância da água
- Identificar a distribuição da água no planeta e seus três estados físicos
- Usar a água de maneira mais responsável

Situação didática 01

O professor poderá iniciar o assunto sobre como a água está distribuída no planeta, a partir de alguns questionamentos: “Há mais água ou terra no planeta Terra?” “Onde podemos encontrar água?” “Em qual estado físico encontramos a água?” “A água está distribuída de maneira uniforme no planeta?”. Em seguida, pode ser feita a leitura coletiva do texto informativo (ANEXO 05) sobre Água.

Situação didática 02

Fazer a leitura da revista Ciência Hoje “Por que a água doce está ameaçada?” (ANEXO 06). Em seguida, realizar um debate com esse tema. Como sugestão, o professor poderá propor a montagem de um dicionário ecológico com palavras relacionadas ao tema, com o uso do dicionário de Língua Portuguesa. Exemplo: Desperdício, escassez, etc.

2. PROPRIEDADES DA ÁGUA

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer as propriedades fundamentais da água;
- Perceber que as substâncias podem ser solúveis e insolúveis em água.

Situação didática 01

Para iniciar o assunto o professor poderá propor uma série de experiências. Para isso deve disponibilizar para cada aluno:

- o 01 copo transparente com água filtrada
- o 01 pouco de sal
- o 01 colher

Em seguida, pedir que os alunos respondam oralmente:

- a) Observe a água que está no copo. Ela tem cor?
- b) Cheire essa água. Ela tem cheiro?
- c) Beba um pouco da água. Ela tem sabor?
- d) Se você colocar uma colher pequena de sal ou de açúcar na água e mexer, o que vai acontecer?

Depois da experiência solicitar aos alunos o registro de suas descobertas.

Por meio desta atividade o professor poderá explicar para a turma as características e ou propriedades da água, ou seja, que a água pura é incolor, inodora e insípida.

Situação didática 02

Os alunos poderão escrever o caderno a seguinte frase:

A água pura é incolor, inodora e insípida!

Em seguida, em dupla, devem procurar no dicionário o significado das palavras em destaque.

Situação didática 03

Levar para a sala de aula diferentes recipientes com água e mostrar para a turma que água na sua forma líquida não tem forma definida, ou seja, ele assume a forma do recipiente que a contém.

Água na garrafa



Situação didática 04

Explicar para os alunos que a água também se dissolve com outras substâncias. Por isso ela é chamada de solvente universal. Mas algumas substâncias não se dissolvem na água, por exemplo, o óleo.

A partir desta característica da água, o professor pode propor o seguinte experimento.

Material:

- o 5 copos transparentes com água.
- o 1 colher de chá.
- o açúcar, sal, farinha de trigo, óleo e areia.

Procedimentos:

1. Coloque uma colher cheia de açúcar em um dos copos com água e mexa bem.
2. Repita o procedimento descrito no item 1 utilizando sal no lugar do açúcar, depois a farinha de trigo, em seguida o óleo e por último a areia.
3. Espere um instante até que a água pare de movimentar e observe atentamente o conteúdo de cada copo.

3. CICLO HIDROLÓGICO

Objetivos de aprendizagem

- Observar o clima na comunidade;
- Registrar as mudanças climáticas no cartaz do tempo;
- Identificar por meio do cartaz do tempo os períodos de estiagem, pouca umidade do ar, altas temperaturas, etc.;
- Conhecer o ciclo da água presente na natureza para o estabelecimento da relação da mesma com a vida;
- Estabelecer regras para o consumo consciente.

Situação didática 01

A partir do tema Ciclo hidrológico, iniciar uma discussão por meio de perguntas para conhecer o que os alunos já sabem sobre o assunto e a relação que estabelecem com a própria vida.

Para estimular a discussão pode ser montado um quadro de curiosidades sobre a água.

Sugestões de perguntas: De onde vem a água? Como ela se transforma? Quais as características da água em seus ciclos? Como se formam as nuvens e porque são diferentes? De onde vem a água da chuva? Por que a chuva cai em gotas? Qual a origem da água no planeta terra? O homem pode mudar o ciclo da água? Qual importância do ciclo da água para o meio ambiente? Há quanto tempo a água vem transformando a vida em nosso planeta? Como o ser humano, historicamente, vem interferindo no ciclo da água? A água está disponível para toda humanidade? Todas as pessoas têm acesso a água? Qual a relação da qualidade da água e a qualidade de vida das pessoas do bairro, do município...?

Depois da discussão e levantamento do conhecimento que os alunos já têm sobre o assunto, pode ser exibido o vídeo “O ciclo da água” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=js0Sv8iPT08Q>, Acesso em 12/02/2019), o qual explica o ciclo da água. Em seguida o professor pode retomar a discussão apresentando os fenômenos naturais em tópicos, como: evaporação, transpiração, sublimação, condensação, precipitação, escoamento, para compreender suas relações. Pode ser questionado a respeito do clima atual para que o aluno perceba a importância do ciclo da água, da preservação do meio ambiente, para a manutenção das estações do ano (no caso do Maranhão dos períodos e calor e chuvas), da temperatura ideal, da umidade do ar.

Situação didática 02

Representação do ciclo da água em forma de imagem para que o aluno possa identificar cada fenômeno natural no ciclo (ANEXO 07).

Situação didática 03

Construção de um TERRÁRIO para observação do ciclo da água, o desenvolvimento da vida, a relação com a umidade do ar, da terra



Ilustração de um terrário

Fonte: <http://www.asatividadeseducativas.com.br/index.php?id=2175>, Acesso em 14/02/2019

Nesta atividade será possível: cultivar plantas, criar algumas espécies de animais, formando um micro ecossistema.

Os TERRÁRIOS podem ser distribuídos em vários lugares, para explorar os efeitos da incidência de luz sobre os mesmos. Os alunos poderão fazer registro no caderno, e elaborar hipóteses sobre o experimento em um momento determinado pelo professor.

Os alunos poderão fazer uma pesquisa na comunidade com agricultores, para questioná-los sobre como o clima e o ciclo da água influencia o trabalho deles.

4. USOS DA ÁGUA

Objetivos de aprendizagem

- Entender a importância de evitar o desperdício de água;
- Propor ações para economizar água no dia-a-dia;
- Perceber o papel da família e da comunidade na economia da água.

Situação didática 01

Iniciar o assunto perguntando aos alunos se eles sabem quantos litros de água eles gastam por dia. Propor que façam uma relação de atividades que realizam em casa utilizando a água, e depois escrevam quanto tempo gastam em cada atividade. Em seguida mostrar dicas de como economizar água (ANEXO 08) para que possam refletir sobre a importância de evitar o desperdício.

Situação didática 02

Selecionar com a turma algumas dicas de como economizar água em casa e confeccionar um ímã de geladeira, para que possam levar para casa e assim compartilhar com a família a importância da economia. Além disso, a turma pode confeccionar um cartaz com dicas de economia para ser colado no mural da escola, para que toda comunidade possa ver.

UNIDADE TEMÁTICA III – NOSSO CORPO: como funciona?

Habilidades da BNCC

(EF05CI06): Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

(EF05CI07): Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

(EF05CI08): Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.

(EF05CI09): Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

OBJETOS DE CONHECIMENTO

1. UMA NOVA FASE DA VIDA: adolescência

Objetivos de aprendizagem

- Identificar mudanças que marcam a puberdade no corpo do menino e da menina, a partir de suas experiências individuais;
- Representar em desenho as mudanças no corpo de meninos e meninas na puberdade;
- Expressar dúvidas, curiosidade a respeito da adolescência, por meio da oralidade ou através da escrita.

Situação didática 01

O professor poderá iniciar o assunto sobre adolescência pedindo para os alunos façam o desenho de um colega numa folha de papel 40kg. Os meninos farão de um colega e as meninas farão de uma colega. Depois de feito o cartaz, deverão escrever nos desenhos, as transformações que estão acontecendo em seus corpos e também as transformações psicológicas.

Depois desta atividade, o professor poderá explicar melhor para os alunos a partir dos registros dos mesmos, sobre a adolescência, trazendo informações importantes sobre essa nova

fase da vida. Para melhor aprofundamento do assunto o professor pode propor a leitura coletiva do texto: “Não sou mais criança” (MARTINELLI, 2015), disponível no ANEXO 09.

Situação didática 02

Alguns alunos podem ter receio de expressar suas dúvidas. Sabendo disso, o professor pode disponibilizar para a turma uma caixa de perguntas (pode ser uma caixa de sapato enfeitada). Os alunos poderão fazer suas perguntas sem se identificar e colocar na caixa. Dessa forma, o professor semanalmente poderá ler e durante as aulas abordar os temas e responder as perguntas (a caixa poderá funcionar durante toda unidade temática III).

2. ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: a origem dos alimentos

Objetivos de aprendizagem

- Perceber como o alimento chega até a mesa para ser consumido;
- Compreender que os alimentos fornecem nutrientes necessários para a manutenção da saúde do organismo;
- Conhecer os principais nutrientes presentes os alimentos, assim como a função de cada para desenvolver hábitos saudáveis.

Situação didática 01

Nesta atividade o professor pode mostrar para os alunos imagens de alimentos e fazer o seguinte questionamento: De onde vem o alimento que você consome e como o alimento chega a sua mesa? Em seguida pode ser apresentado uma série de vídeos “De onde vem o alimento?” (Disponível <https://www.youtube.com/watch?v=iGAwTwdB5NA&t=37s>), podendo, posteriormente, proporcionar uma discussão demonstrando qual o caminho que o alimento percorre até chegar ao consumidor e a presença marcante da industrialização dos alimentos e seu impacto ambiental.

Situação didática 02

Nesta atividade o professor irá verificar se os alunos têm percepção das diferentes formas de alimentos e se conseguem distinguir as três formas básicas do alimento: animal, vegetal e mineral. Durante esse momento, o docente deverá mostrar diferentes imagens de alimentos: carnes (peixe, frango, bovina), ovos, queijo, vegetais, frutas, legumes, leite, sal,

água, entre outros. Os alunos devem analisar, em grupo, máximo de 4 estudantes, as imagens distribuídas, verificando se os alimentos possuem diferenças, agrupando aqueles que possuem características em comum. Com isso, pretende-se que os alunos observem a existência de alimentos de diferentes origens. Após essa definição, o docente conduzirá uma discussão entre os grupos a partir das seguintes perguntas: Quais critérios foram usados para classificar os alimentos? O que os alimentos possuem de semelhanças e diferenças? Na organização do conhecimento, o docente deve observar as respostas dos alunos e direcioná-los ao conhecimento da origem dos alimentos. Após essa definição, deve ser introduzido o conceito sobre as diferentes composições dos alimentos, sendo eles os carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e minerais. No momento inicial, os alunos devem ser questionados se possuem alguma noção de qual benefício na ingestão desses três tipos de macronutrientes, deixando para que eles reflitam sobre isso para a próxima aula. A aplicação do conhecimento consiste em uma tarefa que será entregue para cada aluno, na qual devem listar os alimentos consumidos durante a semana, diferenciando a origem.

ALIMENTOS	ORIGEM
ARROZ	VEGETAL
QUEIJO	ANIMAL

3. HÁBITOS ALIMENTARES

Objetivos de aprendizagem

- Reconhecer que uma alimentação saudável depende de hábitos alimentares saudáveis, uma dieta equilibrada, no que diz respeito a variedade e quantidade de nutrientes.

Situação didática 01

O professor poderá iniciar com os seguintes questionamentos: O que mais gostam de comer? O que não gostam de comer? O que não gostam de comer, mas comem obrigados? Após as respostas, o professor deverá introduzir o texto “Por que temos de comer”, da revista Ciência Hoje das crianças (ANEXO 10).

Logo, em seguida, poderá projetar imagens de diversos alimentos (frutas, massas, alimentos processados, etc) e refeições fast foods, pedindo aos alunos para classificarem os

alimentos de acordo com o que sabem, quais seriam considerados pertencentes a uma boa alimentação e quais são de uma má alimentação.

Na organização do conhecimento, é pedido que os alunos listem os nutrientes que aparecem no texto e, então, a partir do que será elaborado pelos alunos e com auxílio de material didático, o professor deve explicar a eles o que são os nutrientes apresentados no texto lido, esclarecendo o que são os carboidratos, as vitaminas, os sais minerais, as proteínas e os lipídios, dando exemplos de diferentes alimentos de acordo com estes nutrientes. Logo após classificarem esses nutrientes em Reguladores, Construtores e Energéticos, novamente, darão exemplos de alimentos que se encaixem em cada uma dessas categorias. Após essas informações, o professor deverá salientar que para uma boa alimentação deve haver um equilíbrio na ingestão desses alimentos, que a falta de alguns pode causar doenças como anemia, e o excesso pode levar à obesidade.

4. EXCESSO DE ENERGIA E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Objetivos de aprendizagem

- Discutir a respeito das causas de distúrbios alimentares;
- Reconhecer que hábitos saudáveis contribuem para manter o bem-estar;
- Refletir sobre a importância da alimentação saudável e prática de atividade física, para ter uma vida saudável.

Situação didática 01

O professor pode iniciar o assunto com o texto “Comida demais, Comida de menos: Os extremos da má alimentação” (ANEXO 11) retirado da revista Ciência Hoje na Escola.

Propõe-se uma discussão sobre a alimentação e, neste momento, cada estudante pode compartilhar como é a sua alimentação. Trazer para a discussão os seguintes questionamentos: “O que é comer demais? ”, “O que é comer de menos? ”, “Como podemos perceber essa variação no nosso dia a dia? ”, “Conheço alguém que come demais ou de menos? ”. Finalizar a discussão falando da importância de se comer o necessário, nem demais, nem de menos. Para complementar a aula sobre Pirâmide, o professor poderá explicar a importância da alimentação saudável e, então, desenvolver os conceitos sobre o excesso de energia e sobre a obesidade. Neste momento, o professor poderá levar imagens que destaquem a obesidade e a desnutrição,

apontando os riscos disso para a saúde. E então salientar a importância de uma alimentação adequada e da prática de exercícios para a prevenção da obesidade. Pode também tratar de transtornos alimentares.

5. A ALIMENTAÇÃO E A DIGESTÃO

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer os órgãos responsáveis pela digestão;
- Compreender que na digestão acontece a transformação do alimento para que os nutrientes possam ser absorvidos pelo organismo;
- Saber que a parte dos alimentos que não é absorvida é eliminada através das fezes.

Situação didática 01

O professor poderá pedir ajuda de um aluno para iniciar a atividade. Em seguida, deverá solicitar que o aluno abra a boca e coloque a língua para fora, para que a turma visualize a boca e a língua. O professor pode indicar onde se encontra o esôfago e o estômago. Com a ajuda de um mapa do sistema digestório (ANEXO 12) projetado ou físico. Mostrar aos alunos para que visualizem melhor. Em seguida o professor poderá distribuir bolachas para cada aluno e ainda combinar no dia anterior que levem uma fruta já lavada e descascada. Posteriormente, o professor pode usar a brincadeira “Siga o mestre”, em que os alunos precisam atender os comandos, senão saem da brincadeira.

- 1) Morder a fruta
- 2) Mastigar 10 vezes
- 3) Engolir
- 4) Sorrir
- 5) Levantar a fruta para o alto
- 6) Morder novamente
- 7) Mastigar 10 vezes
- 8) Engolir

Ao final da brincadeira, o professor poderá trabalhar a importância da mastigação para a boa digestão dos alimentos. Além disso, o professor utilizando o mapa do sistema digestório,

poderá indicar o caminho da fruta pelo nosso corpo, deixando que os alunos questionem e formulem hipóteses.

Para nortear, poderá fazer os seguintes questionamentos: Qual a importância dos dentes e da saliva no processo de digestão? Por que cozinhamos alguns alimentos? O que é mais saudável: cozinhar ou fritar?

Afim de que os alunos possam compreender melhor o assunto, o professor poderá exibir o vídeo “O caminho do alimento” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uRwwKYDnKp8>).

Situação didática 02

A proposta é elaborar um texto coletivo, sistematizando o objeto de conhecimento estudado no caderno de ciências como o título: UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL GARANTE UMA BOA DIGESTÃO.

O professor poderá convidar um (a) nutricionista para falar sobre o tema, afim de ter mais explicações sobre a pirâmide alimentar, o aproveitamento dos alimentos, cascas e folhas, além da responsabilidade dos pais em evitar a compra de guloseimas.

6. A ALIMENTAÇÃO E A RESPIRAÇÃO

Objetivos de aprendizagem

- Compreender que, por meio da respiração, o organismo capta o gás oxigênio do ar e elimina gás carbônico;
- Identificar os órgãos do sistema respiratório;
- Conhecer o caminho do ar no sistema respiratório;
- Reconhecer os movimentos respiratórios.

Situação didática 01

Nesta atividade o professor para poderá perguntar para os alunos se eles acham que os sistemas digestório e respiratório trabalham juntos. Depois de ouvi-los, recordar que o sistema digestório trabalha para obtermos a energia dos alimentos. O sistema respiratório tem a função de prover energia que vem do oxigênio, por meio da respiração. Direcionar a conversa para que os alunos cheguem à conclusão de que os dois sistemas trabalham juntos para a nutrição do organismo.

Traz para a sala um mapa do sistema respiratório (ANEXO 13) e deixar que os alunos explorem sem interferir com informações sobre o assunto.

Provavelmente surgirão muitas dúvidas sobre o assunto, mas o importante nesse momento é ouvir os alunos para saber o que já sabem. Posteriormente o professor poderá ampliar todas as informações que os alunos já possuem.

Situação didática 02

Para ilustrar e compreender melhor o funcionamento do sistema respiratório, o professor poderá propor a construção de um pulmão de sucata.

Com a demonstração do pulmão de sucata, pode ser explicado a função de cada órgão do sistema respiratório. No momento do levantamento sobre o que os alunos já sabem a respeito do assunto, sugere-se que o professor divida a turma em grupos para que respondam os seguintes questionamentos:

- 1) Por que precisamos respirar?
- 2) Como isso acontece?
- 3) A qualidade do ar pode afetar nossa respiração?
- 4) Por que os sistemas digestório e respiratório são considerados responsáveis pelo processo de nutrição do organismo?

Os alunos deverão anotar as informações obtidas durante as discussões nos grupos.



7. A ALIMENTAÇÃO E A CIRCULAÇÃO

Objetivos de aprendizagem

- Compreender que os alvéolos, os quais formam o pulmão estão envolvidos por vasos sanguíneos, assim como estes também envolvem os intestinos e todos os órgãos;
- Entender que é por meio dos capilares que os nutrientes e o gás carbônico chegam as células;
- Relacionar a prática de atividades físicas com a manutenção da saúde do coração.

Situação didática 01

Perguntar para os alunos: Qual a função do coração? O coração pode trabalhar sozinho? Em seguida o professor pode disponibilizar o texto “Por que o sangue circula pelo corpo?” (ANEXO 13) da revista Ciência Hoje para que o aluno compreenda a função do sistema circulatório.

Durante as explicações é importante mostrar o mapa do sistema circulatório (ANEXO 14).

Situação didática 02

Após a leitura, turma pode ser dividida em duplas para ir ao pátio da escola, portando um lápis preto por dupla e um pedaço de papel pardo maior que o tamanho de um dos alunos da dupla. Um aluno deitará sobre o papel pardo e o outro irá contorná-lo. Em seguida, os alunos irão amassar folhas de jornal para representar o coração. O coração deverá ter o tamanho aproximado da mão fechada do aluno que foi contornado no papel. O próximo passo é colar o coração no modelo desenhado. Lembrando que o coração se encontra no meio do peito, levemente deslocado à esquerda.

Com os fios de lã, os alunos irão esquematizar o trajeto do sangue pelo corpo através das artérias e veias. Artérias e veias serão representadas por cores distintas (sugere-se seguir as cores convencionadas: vermelho para artérias e azul para veias). Oriente-os, mais uma vez, para relembrar que os vasos sanguíneos se ramificam e chegam a todas as partes do corpo, e a colar a lã no papel pardo. Terminados os modelos, peça aos alunos para apresentarem os resultados coletivamente e exponha-os na sala de aula.

Em seguida, o professor pode explicar aos alunos a importância da doação de sangue. Pode ser perguntado se eles conhecem alguém que precisou de doação de sangue e se sabem o motivo. Para enriquecer a discussão, o professor pode trazer dados sobre doação de sangue realizadas no Brasil recentemente. O ideal é que os alunos se sintam desafiados a serem futuros doadores.

8. A ALIMENTAÇÃO E A EXCREÇÃO

Objetivos de aprendizagem

- Compreender que a excreção é o processo de eliminação de substâncias que não são necessárias ao corpo;

- Conhecer os órgãos do sistema urinário;
- Aprender sobre o processo de formação e eliminação da urina;
- Reconhecer o trabalho conjunto do sistema circulatório e do sistema urinário no transporte e eliminação dos resíduos produzidos pelo corpo.

Situação didática 01

O professor pode iniciar o assunto perguntando aos alunos se eles costumam observar a própria urina. Perguntar também se observam se tem a mesma coloração e se a quantidade varia. Permitir que os alunos deem suas respostas. No decorrer da discussão, o professor deve explicar que a observação da urina possibilita detectar alterações que podem indicar problemas de saúde.

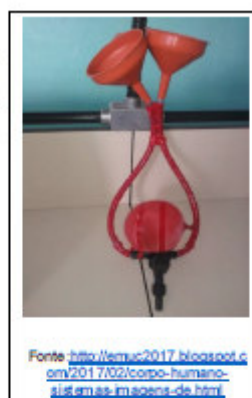
Como sugestão para abordagem do assunto em sala de aula, recomenda-se a leitura do texto informativo (ANEXO 15).

Situação didática 02

Depois das discussões iniciais e sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos, o professor poderá propor uma atividade prática de simulação do sistema excretor, para que os alunos compreendam o funcionamento dos órgãos.

Materiais necessários:

- o Laranjas
- o Coador
- o Garrafa pet ou funil
- o Vasilhas
- o Balão de festa
- o Mangueira de aquário



Fonte: <http://temas2017.blogspot.com/2017/02/corpo-humano-sistemas-mapeados.html>

Modo de preparo:

Fazer o suco das laranjas deixando os gomos misturados ao suco. O suco vai representar os resíduos que são produzidos pelo nosso corpo, substâncias que devem ser eliminadas. Passar o suco no coador. Em seguida comentar com a turma, que os gomos da laranja ficaram retidos no coador, porque são grandes e não passam pelos poros. Explicar que os gomos da laranja

representam as substâncias que devem retomar por ainda serem úteis, como a glicose. O suco é que não será mais aproveitado pelo organismo. É interessante questionar os alunos: O que cada um desses objetos representa? O coador, o balão e a mangueira? Por que o nosso corpo precisa filtrar as substâncias? O que é expulso do corpo por não servir mais?

Os rins funcionam como filtros para o corpo, pois quando o sangue chega até eles através dos vasos sanguíneos, ele passa por pequenos canais até ser totalmente filtrado e retornar ao corpo, e o que não é mais necessário é enviado para ser jogado fora. Este conteúdo que será jogado fora transforma-se em urina, composta, portanto de substâncias que vieram pelo sangue e não servem mais para nosso corpo. O balão representa nossa bexiga, que é capaz de armazenar nossa urina até que ela seja eliminada. Assim como o balão, nossa bexiga também tem um limite de armazenamento, e é elástica. Se forçamos muito, ou seja, ficamos muito tempo armazenando urina sem eliminar, a nossa bexiga vai ficando flácida, como um elástico que é muito esticado. E aí, não conseguiremos mais controlar quando devemos ou não urinar. Dessa forma, não devemos ficar muitas horas sem urinar para não causar problemas à bexiga. Nossa urina é constituída por 95% de água, na qual a ureia, toxinas e sais minerais, como o cloro, o magnésio, o potássio, o sódio, o cálcio, entre outros (que formam os restantes 5%), estão dissolvidos. Também pode conter substâncias comuns, utilizadas frequentemente pelo organismo, mas que se podem encontrar em excesso, pelo que o corpo tem de se ver livre delas. Nossos rins filtram mais de 1000 litros de sangue diariamente, o que significa que eles filtram todo o sangue do nosso organismo várias vezes por dia (porque no nosso corpo existem apenas 5 litros de sangue). Num período de 24, horas os rins produzem cerca de 1,5 litro de urina por dia. Tudo no corpo deve estar em equilíbrio: beber pouco líquido pode causar desidratação, que se for acentuada, pode matar. Beber muito líquido pode causar um excesso de funcionamento dos rins, que também pode causar problemas.

É importante ressaltar com os alunos que se deve beber bastante água e outros alimentos que também apresentam grande quantidade de líquidos, como frutas e legumes, isso fará com que os rins trabalhem bem. Mostrar algumas imagens de sistema excretor (ANEXO 16), para que os alunos reconheçam os principais órgãos e suas funções.

UNIDADE IV – NOSSO PLANETA

Habilidades da BNCC

(EF05CI10): Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.

(EF05CI11): Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

(EF05CI12): Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

(EF05CI13): Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

1. CONSTELAÇÕES E MAPAS CELESTE

Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver noções sobre constelações;
- Identificar algumas constelações através da observação de imagens e leitura;
- Representar através do desenho e pintura algumas constelações (Órion, Sagitário, Antares, Escorpião, Cruzeiro do Sul).

Situação didática 01

O professor pode iniciar a aula fazendo algumas perguntas iniciais para os alunos como:

- o O que são estrelas?
- o Por que elas aparecem à noite?
- o Qual a origem das estrelas?
- o Por que as estrelas não caem do céu?
- o Por que o sol parece tão grande em relação às outras estrelas que vemos no céu?

Em seguida, após a sondagem inicial, o professor poderá ler o texto sobre constelações (ANEXO 17) com os alunos.

Após a leitura do texto, o professor traz a reflexão sobre a observação do céu, onde as nuvens, as estrelas e a lua podem ser vistas, sem instrumentos especiais, mas, se usarmos um telescópio ou luneta, muitos outros corpos celestes poderão ser vistos. Tudo o que vemos no espaço é chamado de astro. A Terra, a lua e o sol são exemplos de astros. Há astros que produzem luz e são brilhantes. Eles são chamados de estrelas. A estrela mais próxima da Terra é o sol e por isso sua luz parece tão intensa. As outras estrelas estão muito distantes do nosso planeta. A terra, assim como a lua, não tem luz própria. Elas são iluminadas pelo sol.

Situação didática 02

Após o primeiro momento de conversa inicial, o professor pode sugerir para as crianças desenhos ou pintura do céu visto a noite. Para a pintura pode ser usado papel 40 kg. O professor pode orientar para pintar o papel branco com tinta preta guache e depois de secar entregar tinta azul e branca para pintar as estrelas.

2. MOVIMENTO DE ROTAÇÃO E TRANSLAÇÃO DA TERRA

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer os movimentos de rotação e translação;
- Identificar a Terra como o planeta em que vivemos e que está inserido no Sistema Solar;
- Conhecer a organização do Sistema Solar.

Situação didática 01

O professor pode iniciar aula com a apresentação dos vídeos “De onde vem o dia e a noite” e “Movimento de rotação e translação”, disponíveis em:

https://www.youtube.com/watch?v=Nux_3PVdo9U Acesso em 14/02/2019

<https://www.youtube.com/watch?v=JikivRmRLg0> . Acesso em 14/02/2019

Após a exibição dos vídeos, pode ser feita a recapitulação dos principais conceitos apresentados com o objetivo de recordar os acontecimentos mostrados no vídeo para ilustrar um pouco mais a explicação dos movimentos da terra. Para melhor entendimento pode ser feita a leitura coletiva do texto informativo “Rotação e Translação” (ANEXO 18).

Leve-os a perceber que as áreas iluminadas correspondem ao dia, por terem luz solar e que as áreas escuras correspondem à noite, pela ausência da mesma luz solar. E que é justamente o movimento de rotação, que faz a terra girar e por isso, ocasiona a alternância de dias e noites.

Situação didática 02

Para demonstrar o movimento de rotação é preciso ter em mãos um palito usado em algodão doce ou espetinho, uma bola de isopor e uma lanterna.

Execução do experimento:

Introduzir o palito na bola até atravessá-la totalmente, de maneira que as partes fiquem iguais. Caso seja possível, desligue a luz da sala e feche as cortinas para que o ambiente fique escuro. Segure o palito, ligue a lanterna, projete a luz na bola e gire, mostrando onde é dia e onde é noite, com isso os alunos terão condições de compreender melhor o processo.

Para demonstrar o movimento de translação é preciso de mais uma bola de isopor para simular o Sol. A partir daí coloque uma bola em cada extremidade do palito e gire uma em volta da outra, lembrando que o movimento não ocorre de forma retilínea, a órbita ocorre de forma elíptica dando origem aos fenômenos afélio (quando a Terra está mais distante do Sol) e periélio (quando a Terra está mais próxima do Sol). Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/movimentos-terra-como-trabalhar-sala.htm> Acesso em: 14/02/2019.

3. PERIODICIDADE DAS FASES DA LUA

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer as fases da Lua e entender como elas acontecem;
- Investigar os movimentos da lua;
- Desenvolver atitudes de interação, de colaboração e de troca de experiências em grupos.

Situação didática 01

O professor pode iniciar a aula realizando a leitura do texto “As fases da lua” (ANEXO 19). Em seguida, conversa com os alunos sobre as diferentes fases da lua.

Situação didática 02

Para um melhor entendimento do assunto pode ser feito a seguinte demonstração:

Materiais Necessários:

- o Uma esfera de isopor com 250mm de diâmetro (ou uma bola de futebol branca)
- o Uma lanterna média

Professor, peça à turma que se posicione em círculo na sala, e escolha dois alunos que representarão o Sol e a Terra. Desenhe no chão da sala a órbita da Terra em torno do Sol. Esta atividade poderá ser melhor trabalhada numa sala em que seja possível o fechamento de portas e janelas, de forma que fique em penumbra, pois assim a luz da lanterna poderá ser melhor visualizada pelos alunos. Entregue a esfera de isopor para o aluno que representará a Terra e peça que ele a segure em uma das mãos, à sua frente, um pouco acima da altura do rosto. Entregue a lanterna para o aluno que representará o Sol e peça que ele a segure também à sua frente na altura da cabeça.

Posicione o aluno que representará o Sol, com a lanterna acesa, no centro da órbita que você desenhou no chão, e o aluno representante da Terra em cima da linha da órbita, de frente para o “Sol”.

(Disponível em: <http://portaldoProfessor.mec.gov.br/fichaTecnica/Aula.html?aula=12870>. Acesso em: 14/02/2019.)

Após atividade os alunos podem representar em desenhos as diferentes fases da lua.

4. INSTRUMENTOS ÓPTICOS

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer tipos de instrumentos ópticos que contribuem para a investigação dos corpos celestes;
- Compreender a importância dos instrumentos ópticos para a ciência;
- Produzir instrumentos ópticos simples.

Situação didática 01

O professor pode ler o texto e levar à reflexão sobre os tipos de instrumentos ópticos existentes e sua importância, as aplicações e os usos dos recursos de observação, ampliação e registro no dia a dia.

Os instrumentos ópticos são utilizados no nosso cotidiano e baseiam-se nos princípios da óptica para permitir, facilitar ou aperfeiçoar a visualização de determinados objetos, que vão desde seres minúsculos, como alguns tipos de bactérias, até enormes planetas e estrelas.

Existe uma infinidade de instrumentos ópticos, podemos citar: microscópio, telescópio, projetores, lupa, câmera fotográfica, óculos, lentes etc. Veja a seguir como ocorre o funcionamento de alguns dos instrumentos ópticos que são utilizados no nosso cotidiano.

Máquina fotográfica

É um instrumento óptico que projeta e armazena uma imagem sobre um anteparo e funciona de forma semelhante ao olho humano. Possui um sistema de lentes, denominado objetiva, que se comporta como uma lente convergente e forma uma imagem real e invertida do material fotografado. Para que a imagem fique nítida sobre o filme fotográfico, a câmera possui uma série de sistemas que aproximam ou afastam a objetiva, focalizando a imagem.

Se essa focalização não for bem feita, a imagem não se forma sobre o filme e, portanto, não fica nítida. Quando se aciona o botão para a foto, o diafragma da câmera é aberto, permitindo que a luz proveniente do objeto incida sobre o filme. Como o filme fotográfico é fabricado com um material sensível à luz, ele “gravará” a imagem recebida.

A lupa

É o instrumento óptico mais simples, sendo constituída por uma lente convergente que produz uma imagem virtual e ampliada de um objeto.

Para que a imagem formada pela lupa seja nítida, é necessário que o objeto seja colocado entre o foco F e o centro óptico. Caso contrário, a imagem forma-se desfocada.

A imagem formada pela lupa é maior que o objeto

O microscópio

É um instrumento que permite observar os objetos não perceptíveis à vista desarmada. Isso se consegue mediante um sistema óptico composto por lentes de cristal que atravessadas pela imagem do objeto ampliam-na. Segundo o número e a posição das lentes, distinguem-se o microscópio simples (lupa = microscópio estereoscópio) e o microscópio composto.

Denominamos microscópio simples a toda e qualquer lente que com ou sem montagem própria, grande ou pequena, biconvexa ou plano convexa, amplia os objetos. É comumente chamado de lupa. Existem numerosos modelos e variedades.

(Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/os-instrumentos-opticos.htm>
<https://monografias.brasilescola.uol.com.br/medicina/microscopio.htm>. Acesso em: 14/02/2019).

Situação didática 02

O professor pode dividir a turma em quatro grupos. Em seguida precisa entregar as cartas (perguntas) com as dicas e informações sobre os tipos de instrumentos. Orientar os alunos para formarem duas equipes. Durante o jogo, uma equipe irá ler uma pergunta para outra. O professor deverá observar, mediar e ainda registrar as hipóteses dos alunos, pois o conteúdo das cartas contemplará informações sobre a importância de algum objeto óptico, e o desafio é descobrir qual é esse objeto. Ganha a equipe que acertar mais objetos.

(Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/3020/o-uso-das-lentes-no-nosso-cotidiano/>. Acesso em: 14/02/2019.)

Situação didática 03

O professor poderá construir uma lente de aumento para isso vai precisar de:

- o cola epóxi
- o garrafa de água mineral transparente
- o estilete
- o alfinete
- o água

Usar algum objeto redondo (Ex: um rolo de fita adesiva) para marcar dois círculos na parte cônica da garrafa. Recorte com cuidado e junte as duas metades com a cola epóxi.

Certificar-se de que está tudo bem vedado e fazer um micro furo em um dos lados.

Colocar num copo com água e encha toda a lente com o líquido.

Pronto! Já pode fazer o teste e ver que funciona de verdade!

(Disponível em: <http://www.mamaldomundo.com.br/2015/09/como-fazer-uma-lupa-casreira/>. Acesso em: 14/02/2019.)

Para ver a construção da lupa, o professor pode ver o vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iGgO82eBsAI>. Acesso em: 14/02/2019.

ANEXOS



ANEXO 01

BIODIVERSIDADE - TEXTO INFORMATIVO

A **biodiversidade** é a exuberância da vida na Terra – num ciclo aparentemente interminável de vida, morte e transformação.

A biodiversidade é você; a biodiversidade é o mundo; você é o mundo. Seu corpo contém mais de 100 trilhões de células e está conectado ao planeta por um sistema complexo, infinito e quase insondável: você compartilha átomos com tudo o que existe no mundo ao seu redor.



Estima-se que até 100 milhões de diferentes espécies vivas dividam este mundo com você (ainda que menos de 2 milhões sejam conhecidas): a biodiversidade abrange toda a variedade de espécies de flora, fauna e micro-organismos; as funções ecológicas desempenhadas por estes organismos nos ecossistemas; e as comunidades, habitats e ecossistemas formados por eles. É responsável pela estabilidade dos ecossistemas, pelos processos naturais e produtos fornecidos por eles e pelas espécies que modificam a biosfera.

Assim, espécies, processos, sistemas e ecossistemas criam coletivamente as bases da vida na Terra: alimentos, água e oxigênio, além de medicamentos, combustíveis e um clima estável, entre tantos outros benefícios.



O termo biodiversidade diz respeito também ao número de diferentes categorias biológicas (riqueza) da Terra e à abundância relativa destas categorias (equitabilidade), incluindo variabilidade ao nível local (alfa diversidade), complementaridade biológica entre habitats (beta diversidade) e variabilidade entre paisagens (gama diversidade).

Por tudo isso, o valor da biodiversidade é incalculável. Apenas quanto ao seu valor econômico, por exemplo, os serviços ambientais que ela proporciona – enquanto base da indústria de biotecnologia e de atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais – são estimados em 33 trilhões de dólares anuais, representando quase o dobro do PIB mundial.



Mas esta exuberante diversidade biológica global vem sendo dramaticamente afetada pelas atividades humanas ao longo do tempo – e hoje a perda de biodiversidade é um dos problemas mais contundentes a acometerem a Terra. A crescente taxa de extinção de espécies – que estima-se estar entre mil e 10 mil vezes maior que a natural – demonstra que o mundo natural não pode mais suportar tamanha pressão.

(Fonte: <http://merciakal.blogspot.com/2015/09/biodiversidade-texto-informativo-.html>, Acesso em 12/02/2019)

ANEXO 02

OS PROBLEMAS GERADOS PELA MINERAÇÃO

Os problemas gerados pela mineração vão desde os problemas socioeconômicos até os relacionados à saúde

Wagner de Cerqueira e Francisco
Graduado em Geografia.

Os recursos minerais são de extrema importância para o desenvolvimento de um determinado local. Os minerais são utilizados como matéria-prima para diversos segmentos do setor industrial, construção civil, além de serem aproveitados como fontes energéticas. No entanto, a extração dos minerais desencadeia uma série de problemas socioeconômicos, afetando diretamente a natureza e a qualidade de vida da população.

Apesar de existirem normas ambientais para a realização das atividades mineiras, as áreas exploradas sofrem modificações irreversíveis. A abertura de imensas crateras para a extração mineral altera o relevo e retira a cobertura vegetal, podendo causar grandes erosões. Depois de exploradas, algumas áreas são abandonadas sem o devido cumprimento das normas ambientais.

Outro grande problema causado pela mineração é a poluição hídrica, do solo e sonora. A utilização de produtos químicos contamina o solo, alterando suas propriedades. As chuvas arrastam esses produtos químicos para os rios, que também se contaminam. Durante o processo de infiltração da água, o lençol freático é atingido por essas substâncias. A explosão de dinamites provoca ruídos, caracterizando a poluição sonora.

Em todas as etapas da extração mineral (pesquisa, lavra, beneficiamento, infraestrutura, etc.) é consumido um grande volume de água. Esse aspecto é preocupante, visto que a água é um bem essencial para a manutenção da vida na Terra e deve ter seu consumo racionalizado, garantindo, assim, água em quantidade e qualidade para as outras gerações.

Um dos grandes problemas de ordem social é o remanejamento de comunidades para a realização das atividades mineiras. Muitas famílias são obrigadas a mudar de moradia para que uma determinada região possa ser explorada. Outro aspecto negativo é o ambiente de trabalho nas minas. O desenvolvimento de problemas respiratórios é muito comum (asma, bronquite, entre outros), pois os mineiros ficam expostos aos resíduos oriundos da mineração, tais como pó do carvão, poeira de monóxido de ferro, amianto, mercúrio, etc.

Para que estas questões sejam solucionadas, é necessário que haja uma fiscalização mais eficiente nas minas, proporcionando desenvolvimento econômico com menos impactos ambientais, além de melhores condições de trabalho para as pessoas que atuam na mineração.

(Fonte: FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. "Os problemas gerados pela mineração", *Brasil Escola*. Disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/os-problemas-gerados-pela-mineracao.htm>. Acesso em 28 de janeiro de 2019)

ANEXO 03

Brumadinho: um 'Vale' de mortes, de desaparecidos e de impacto ambiental

Brumadinho chora seus **mortos** e seus **desaparecidos**. Chora por seus animais que foram levados e soterrados pela lama. Chora pela sirene que não tocou. Chora pela destruição. Chora pela vida que nunca mais será a mesma. E chora por um novo desastre (crime) ambiental que poderia ter sido evitado.

Quase três dias após a barragem de resíduos de mineração da Vale se romper, em Minas Gerais, hora a hora, o número de vítimas aumenta. Até agora, já são 58 as pessoas que perderam a vida, sugada pelo **mar de lama** que veio da barragem da Mina do Córrego do Feijão. Mais de 300 ainda estão desaparecidas. Com pouquíssimas chances de serem encontradas com vida. Um sofrimento sem fim para familiares e amigos que aguardam notícias, se agarrando a um último fio de esperança.

A prioridade é salvar as vidas humanas. Mas centenas de **animais** também foram atingidos pelo acidente. Os **peixes** já estão morrendo ao longo do rio Paraopeba, um dos formadores do São Francisco. Vídeos divulgados na redes sociais mostram os peixes sem vida... Pequenos e grandes, como enormes surubins, dourados, tambaquis.

E não são apenas os peixes que foram afetados. Moradores relatam que viram cavalos, bois e vacas levados pelo mar de resíduos de mineração. Outros ainda estão ilhados, sem acesso à água e a alimentos. E há ainda os animais de estimação, como galinhas, gatos e cachorros, perdidos no meio de tanta destruição. O Conselho Regional de Medicina Veterinária (MG) trabalha junto com a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros para tentar fazer o **resgate** desses animais. Já há um número suficiente de veterinários voluntários cadastrados, mas o problema é que a quantidade de lama dificulta muito o trabalho e, por motivo de segurança, eles não estão autorizados a entrar na área atingida sozinhos.

No domingo (27/01), o Ministério Público Estadual de Minas Gerais deu um prazo de três horas para que a Vale apresentasse um plano emergencial de localização, resgate e cuidado dos animais atingidos pelo derramamento da lama dos detritos da Mina do Córrego do Feijão. O documento deve prever também um levantamento, junto com moradores locais, do número e das espécies dos bichos desaparecidos.

Devastação ambiental

No sábado (26/01), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama) multou a Vale em R\$250 milhões pela "responsabilidade na catástrofe socioambiental". Até a próxima quarta-feira (30/01) sairá o resultado do primeiro exame feito com amostras do rio Paraopeba por técnicos da Agência Nacional de Águas (ANA). Foi recolhida água de 47 pontos diferentes. O rio abastece (melhor, abastecia) cerca de 3 milhões de pessoas, entre elas, moradores da grande Belo Horizonte.

E qual será o impacto dos 12 milhões de metros cúbicos de lama sobre o meio ambiente? Apesar de a Vale afirmar que os dejetos não são tóxicos, especialistas dizem que haverá contaminação do solo e da água por minério fino.

No caso do desastre de Mariana, quando a barragem de Fundão, da mineradora Samarco, se rompeu em 2015, os prejuízos ambientais ainda hoje, mais de três anos depois, continuam a ser percebidos. Dois anos depois da tragédia, o minério ainda contaminava a água do Espírito Santo, da Bahia e do Rio de Janeiro. A pergunta entalada na garganta de todos os brasileiros é por que crimes socioambientais, como o ocorrido na última sexta-feira, ainda continuam ceifando vidas de cidadãos inocentes. Trabalhadores simples, que só querem garantir a sobrevivência de suas famílias e, de uma hora para outra, têm sua existência soterrada por um mar de lama.

Suzana Camargo – Jornalista, já passou por rádio, TV, revista e internet. Foi editora de jornalismo da Rede Globo, em Curitiba, onde trabalhou durante 6 anos. Entre 2007 e 2011, morou na Suíça, de onde colaborou para publicações brasileiras, entre elas, Exame, Claudia, Elle, Superinteressante e Planeta Sustentável. Desde 2008, escreve sobre temas como mudanças climáticas, energias renováveis e meio ambiente. Depois de dois anos e meio em Londres, vive agora em Washington D.C.

(Fonte: <http://conexaoplaneta.com.br/blog/brumadinho-um-vale-de-mortes-de-desaparecidos-e-de-impacto-ambiental/> Acesso em: 28/01/2019)

ANEXO 04

Você tem práticas sustentáveis?

Apesar de ter se tornado protagonista em reportagens e debates políticos nos últimos quinze anos, ainda são poucas as pessoas que praticam a sustentabilidade. Com ações simples e individuais é possível reduzir o consumo predatório. Veja neste teste como andam suas atitudes sustentáveis no dia-a-dia:

Você toma medidas para economizar água em sua casa?

1. A) Não, nunca pensei sobre este assunto.
2. B) Comecei a reduzir o tempo de duração do banho, pois sei que é uma das atividades que mais gasta água.
3. C) Faço uso racional do recurso natural, inclusive na limpeza da casa e do carro, por exemplo.

Você costuma deixar os aparelhos plugados nas tomadas?

1. A) Sim, pois fica mais fácil para utilizar a TV e o forno micro-ondas.
2. B) Desligo alguns aparelhos, mas deixo outros ligados por utilizá-los com frequência.
3. C) Com exceção da geladeira, deixo todos os aparelhos desligados quando não estão em uso.

Qual o seu meio de transporte preferido?

1. A) Sempre de carro, pois é mais rápido e eficiente.
2. B) Intercalo o carro com transporte público, como ônibus.
3. C) Privilegio transportes alternativos, como ciclovias e até mesmo algumas caminhadas a pé.

O que você faz com o lixo de sua casa?

1. A) Não faço separação e descarto tudo da mesma forma.
2. B) Costumo separar o lixo orgânico do reciclável, mas o ponto de descarte é o mesmo.
3. C) Tomo cuidado para garantir que o lixo reciclável vá para a coleta seletiva.

Costuma adquirir produtos eletrônicos e tecnológicos com frequência?

1. A) Sim. Sou um heavy user de tecnologia e sempre tento adquirir os últimos lançamentos.
2. B) Evito comprar, mas gosto de aproveitar promoções e descontos de alguns produtos eletrônicos.
3. C) Apenas quando necessário.

Ao organizar uma festa ou evento, qual tipo de material você costuma utilizar para servir os convidados?

1. A) Uso produtos descartáveis para facilitar a limpeza após o evento.
2. B) Em alguns materiais utilizo cerâmica, como os pratos, mas nos copos ainda prefiro recorrer ao plástico.
3. C) Apenas produtos de cerâmica e vidro, pois não gera grande quantidade de lixo.

Pontuação

Para cada resposta A, acrescente 1 ponto. Para cada alternativa B, 5 pontos. Por fim, na C, some 10 pontos.

Respostas

Até 20 Pontos: É preciso melhorar sua consciência ambiental e começar a tomar atitudes ecologicamente corretas caso queira construir um mundo melhor para as próximas gerações.

De 20 a 45 Pontos: Você é uma pessoa atenta com as questões ambientais, mas ainda precisa melhorar e adotar práticas sustentáveis em sua vida.

Mais de 45 Pontos: Você é um amigo da natureza e faz sua parte para reduzir a emissão de poluentes. Parabéns!

(Fonte: disponível em: <https://cicloviivo.com.br/vida-sustentavel/tem-estar/teste-se-voce-tem-praticas-sustentaveis/> Acesso em 28/01/2019)

ANEXO 05

A água no planeta

Cerca de 71% da superfície da Terra é coberta por água em estado líquido. Do total desse volume, 97,4% aproximadamente, está nos oceanos, em estado líquido.

A água dos oceanos é salgada: contém muito cloreto de sódio, além de outros sais minerais.

Mas a água em estado líquido também aparece nos rios, nos lagos e nas represas, infiltrada nos espaços do solo e das rochas, nas nuvens e nos seres vivos. Nesses casos ela apresenta uma concentração de sais geralmente inferior a água do mar. É chamada de água doce e corresponde a apenas cerca de 2,6% do total de água do planeta.

Cerca de 1,8% da água doce do planeta é encontrado em estado sólido, formando grandes massas de gelo nas regiões próximas dos pólos e no topo de montanhas muito elevadas. As águas subterrâneas correspondem à 0,96% da água doce, o restante está disponível em rios e lagos.



Oceanos e mares - 97%

Geleiras inacessíveis - 2%

Rios, lagos e fontes subterrâneas - 1%

A presença de água nos seres vivos

Um dos fatores que possibilitaram o surgimento e a manutenção da vida na Terra é a existência da água. Ela é um dos principais componentes da biosfera e cobre a maior parte da superfície do planeta.

Na Biosfera, existem diversos ecossistemas, ou seja, diversos ambientes na Terra que são habitados por seres vivos das mais variadas formas e tamanhos. Às vezes, nos esquecemos que todos esses seres vivos têm em comum a água presente na sua composição. Veja alguns exemplos.



Água-viva



Melancia

A água-viva chega a ter 95% de água na composição do seu corpo. A melancia e o pepino chegam a ter 96% de água na sua composição.

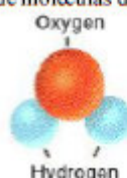
Portanto a água não está presente apenas nas plantas; ela também faz parte do corpo de muitos animais.

É fácil comprovar que o nosso corpo, por exemplo, contém água. Bebemos água várias vezes ao dia, ingerimos muitos alimentos que contém água e expelimos do nosso corpo vários tipos de líquidos que possuem água, por exemplo, suor, urina, lágrimas, etc.

O que é a água?

A água é uma das substâncias mais comuns em nosso planeta. Toda a matéria (ou a substância) na natureza é feita por partículas muito pequenas, invisíveis a olho nu, os átomos. Cada tipo de átomo pertence a um determinado elemento químico. Os átomos de oxigênio, hidrogênio, carbono e cloro são alguns exemplos de elementos químicos que formam as mais diversas substâncias, como a água, o gás carbônico, etc.

Os grupos de átomos unidos entre si formam moléculas. Cada molécula de água, por exemplo, é formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. A molécula de água é representada pela fórmula química H_2O . Em cada 1 g de água há cerca de 30 000 000 000 000 000 000 (leia: "trinta sextilhões") de moléculas de água.



Representação da molécula de água com os dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. As cores são meramente ilustrativas e o tamanho não segue as proporções reais.

(Fonte: Disponível em: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/>. Acesso 23/01/2019)

ANEXO 06

Por que a água doce está ameaçada?

Depois de brincar muito debaixo de um sol escaldante, você entra em casa, corre para o chuveiro, abre a torneira e... Nem uma gota d'água. Ah, você pensa: – Daqui a pouco ela volta –, decide dar uma olhada na geladeira e... Nada de água para beber. Então, sua mãe aparece e diz que, infelizmente, não pôde fazer o almoço porque não tem água para cozinhar. – Céus! – você grita. – É um complô contra mim?

São situações como essas que nos mostram o quanto a água doce é preciosa. Vivemos num planeta cuja área ocupada pela água é cerca de três vezes maior do que a ocupada pela terra firme. Imagine que toda essa água pudesse ser dividida em 100 piscinas. Tome nota: 97 seriam cheias com água salgada e apenas três, com água doce. Duas dessas piscinas e mais um terço da terceira são formadas pelo gelo acumulado nos pólos e no alto das montanhas. Logo, apenas dois terços do que falta para encher a terceira piscina são de água doce líquida. Essa comparação dá uma idéia de como a quantidade de água doce disponível para o nosso uso é pequena diante de toda a água existente na Terra.

Agora, vamos pensar em números: alguns cientistas estimaram que há água doce suficiente para que cada pessoa tenha direito a 8.300.000 litros por ano. Mas eles acreditam que sejam gastos apenas 3.000.000 por pessoa. Então, você deve estar pensando: se cada pessoa gasta cerca de um terço da água doce a que teria direito, não há razões para preocupação. Engano seu, porque a água doce não está distribuída igualmente sobre a Terra.

A Europa e a Ásia, que concentram cerca de um terço da população mundial, dispõem de apenas um quarto de água doce. Na África, onde fica metade da água doce do mundo, mora apenas a décima parte da população do planeta. Na região amazônica, está um quinto da água doce e um centésimo da população mundial. No nordeste brasileiro, onde vive quase um quarto dos habitantes do país, não há água doce em quantidade suficiente. Viu só que desequilíbrio?

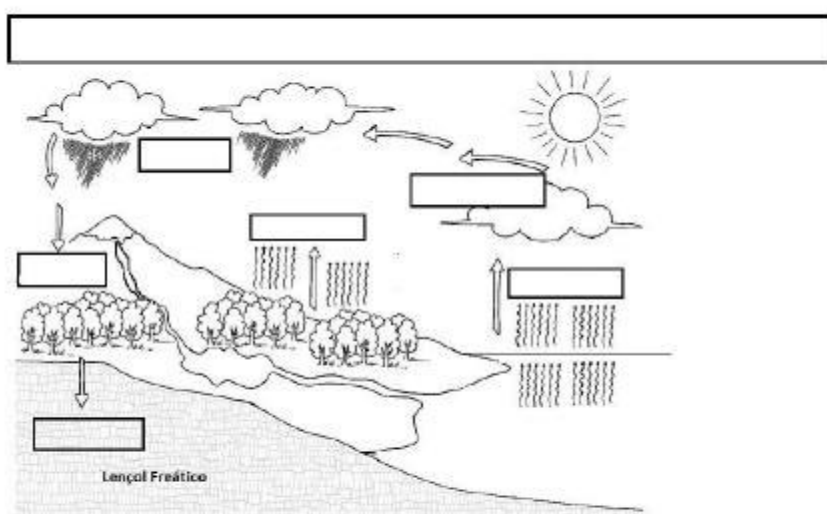
As principais fontes de água doce são os rios, lagos, lagoas e lençóis freáticos – a camada de água que fica sob o solo. Aqui no Brasil, e em muitas outras partes do mundo, essas fontes, que já são mal distribuídas, sofrem ainda com a poluição e outros problemas. Fertilizantes empregados na agricultura, por exemplo, contaminam a água sob o solo; resíduos industriais e residenciais não tratados sujam os rios; o desmatamento das matas que beiram rios e lagos, assim como as ocupações irregulares dessas margens, afeta drasticamente a disponibilidade de água nesses ambientes porque, sem essa proteção natural, as chuvas carregam os sedimentos de fora para dentro desses rios e lagos, aterrando-os.

E mais: muitos reservatórios de água doce, em especial as lagoas costeiras, podem, digamos, se tornar salgados. Isso porque, com o aumento da temperatura do planeta e o conseqüente derretimento das calotas polares, o nível do mar se torna maior, podendo invadir lagoas costeiras de água doce, salinizando suas águas e tornando-as impróprias para o uso humano. Tal efeito já é notado na África.

É preciso, então, muita consciência na hora de usar a água doce porque todas essas razões a colocam ameaçada, sim!

(Fonte: Disponível em: <http://asualimnancieirovivo.blogspot.com/2011/01/nor-que-agua-doce-esta-ameacada.html>. Acesso em 23/01/2019)

ANEXO 07



(Fonte: Disponível em: <http://profwladimir.blogspot.com/2016/09/atividades-sobre-o-ciclo-da-agua.html>. Acesso em: 12/02/2019.)

ANEXO 08

Dicas de como economizar água (consumo consciente de água)

- Ao escovar os dentes e se barbear, manter a torneira fechada;
- Fechar a torneira enquanto ensaboar as louças e talheres;
- Usar a máquina de lavar roupas na capacidade máxima;
- Na hora do banho, procurar se ensaboar com o chuveiro desligado e procurar tomar banho rápido;
- Não jogar óleo de fritura pelo ralo da pia. Além de correr o risco de entupir o encanamento da residência, esta prática polui os rios e dificulta o tratamento da água;
- Não deixar que ocorram vazamentos em encanamentos dentro da residência;
- Entrar em contato com a companhia de água ao verificar vazamentos de água na rede externa;
- Usar a descarga no vaso sanitário apenas o necessário. Manter a válvula sempre regulada;
- Reutilizar a água sempre que possível;
- Utilizar regador no lugar de mangueira para regar as plantas;
- Usar vassoura para varrer o chão e não a água da mangueira;
- Lavar o carro com balde ao invés de mangueira;
- Captar a água da chuva com baldes. Esta água pode ser usada para lavar carros, quintais e regar plantas;
- Tratar a água de piscinas para não precisar trocar com frequência. Outra dica é cobrir a piscina com lona, enquanto não ocorre o uso, para evitar a evaporação;
- Colocar sistemas de controle de fluxo de água (aeradores, redutores de pressão) nas torneiras.

Você sabia?

- Varrer a calçada, ao invés de lavá-la com o uso de mangueira, pode resultar numa economia de até 250 litros de água.
- Deixar o chuveiro desligado enquanto o corpo é ensaboado pode resultar numa economia de até 100 litros de água (por banho).
- Uma torneira que fica gotejando pode gerar um desperdício de até 1300 litros de água por mês.
- Deixar a torneira fechada enquanto ensaboamos a louça pode gerar uma economia de até 95 litros de água.
- Usar balde para lavar o carro, ao invés do esguicho da mangueira, pode resultar numa economia de até 180 litros de água por lavagem.
- Uma máquina de lavar roupas pode gastar até 160 litros de água numa lavagem. Armazenar esta água (em recipiente fechado), para lavar o quintal posteriormente, pode gerar uma boa economia.

(Fonte: Disponível em https://www.suaesquisa.com/ecologiasaude/economia_agua.htm
Acesso em 24/01/2019)

ANEXO 09

Não sou mais criança

A **adolescência** costuma ser vista como uma verdadeira “revolução” pessoal. Nessa fase, acontecem mudanças no corpo, tanto externas como internas, e na forma como nos relacionamos com os outros e encaramos a vida.

Em geral, nas meninas, a adolescência começa em torno dos 10 aos 12 anos de idade. Nos meninos, pode iniciar mais tarde, por volta dos 12 aos 13 anos. Em média, dura até os 19 anos, mas, em muitos casos, pode ultrapassar essa idade.

É durante a adolescência que ocorre a **puberdade**, período em que o corpo passa por mudanças visíveis e o organismo se torna capaz de gerar filhos. De modo geral, as transformações corporais da puberdade também começam a acontecer mais cedo nas meninas do que nos meninos.

Conheça algumas mudanças corporais que podemos notar durante a puberdade:

MENINOS	MENINAS
Ocorre o crescimento em altura, o alargamento dos ombros e o engrossamento da voz	Além do crescimento em altura e do alargamento dos quadris, há o desenvolvimento das mamas
Há crescimento dos pelos pubianos e nas axilas e aumento do suor. A pele fica mais oleosa e podem surgir cravos e espinhas. Mais tarde, podem começar a crescer os pelos do rosto (barba e bigode) e do peito	Aparecem os pelos pubianos e nas axilas. A pele fica mais oleosa e podem surgir cravos e espinhas
O pênis e os testículos aumentam de tamanho; os testículos começam a produzir espermatozoides ¹ .	Começa o amadurecimento dos óvulos ² e ocorre a primeira menstruação

A puberdade também mexe com as emoções dos adolescentes e provoca mudanças de comportamento.

¹ Espermatozoide: célula reprodutora masculina

² Óvulo: célula reprodutora

Não se preocupe, porém, se você ainda não estiver percebendo essas mudanças. Lembre-se: a idade em que se inicia a puberdade varia de pessoa para pessoa. O tempo que leva para essas modificações acontecerem também varia bastante.

Na adolescência, podem surgir “estranhamentos” entre meninos e meninas da mesma idade. Um dos motivos para isso é que cada um madurece em seu ritmo. Às vezes as meninas por amadurecer mais cedo, consideram os meninos “muito crianças”...

Em geral, os adolescentes ficam mais vaidosos e começam a se preocupar mais com a aparência. A vaidade pode ser menos em algumas pessoas, mas não quer dizer que ela não exista. Cuidar da aparência reflete a vontade de sentir-se bem consigo mesmo e de realçar as próprias qualidades.

Nessa fase, começam a surgir também muitas dúvidas: De quem eu gosto? Qual vai ser minha profissão? Como será minha vida daqui a alguns anos?

Essas perguntas têm a ver com a busca por uma identidade própria, ou seja, um jeito de ser só seu.

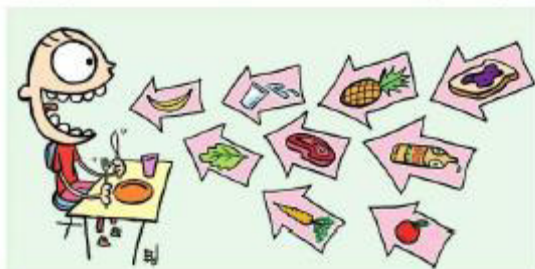
Conversar com amigas e amigos da mesma idade pode ser algo confortante. Enfim, as suas dúvidas podem ser as mesmas de muita gente; juntos, vocês podem procurar a melhor maneira de responder a elas. Pessoas mais velhas podem ajudar, pois já passaram por essa fase e também podem entender como você está se sentindo.

(Fonte: MARTINELLI, Lilian Morato. **Mundo amigo**: ciências, 5º ano: ensino fundamental/obra coletiva. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2015)

ANEXO 10

Por que temos de comer

Tem gente boa de garfo; come de tudo sem reclamar. Mas tem gente que eu vou te contar... Mesmo diante de seu prato favorito, torce o nariz e pergunta: por que tenho de comer? Pois saiba que sem se alimentar ninguém cresce, tampouco tem concentração para estudar ou forças para brincar. E aí, encontrou boas razões para raspar o prato?



(ilustração: Badari)

Assim como as máquinas precisam de combustível para funcionar, o organismo necessita de alimentos para produzir energia e movimento. Mas comparar nosso corpo a uma máquina é pouco. Somos mais que um conjunto de órgãos funcionando. Temos, também, emoções e a alimentação interfere até nelas...

Bem alimentados, somos mais dispostos, temos mais interesse em trocar experiências com os outros, somos capazes de pensar melhor sobre o que acontece nas nossas vidas, somos até mais bem-humorados. Já em pessoas com alimentação deficiente, é comum o desânimo, até mesmo certa tristeza.

Isso sem falar na sensação de fraqueza, na dificuldade em prestar atenção, na pouca disposição para brincar ou praticar exercícios e, também, na maior dificuldade do organismo para se defender das doenças. Portanto, temos de comer bem. Mas alguém aí sabe qual é a alimentação ideal?

Para os especialistas em nutrição, a boa alimentação é aquela que equilibra os nutrientes de que o corpo necessita. No nosso caso, inclui: carboidratos (pães, massas, batatas), vitaminas e sais minerais (frutas, legumes e verduras), proteínas (carnes, ovos e leite) e lipídeos (aceite, manteiga e óleos). Ao longo do dia, é preciso combinar esses grupos de alimentos para evitar qualquer deficiência. Mas em que quantidade?



A boa alimentação equilibra os nutrientes que o corpo precisa. (foto: Renata F. Oliveira / Flickr /CC BY-NC-ND 2.0)

A quantidade de alimentos necessária para cada um de nós depende de fatores como sexo, idade e atividade física. Quem passa muito tempo sentado à frente do computador, televisão ou vídeo-game, por exemplo, tem necessidade menor de energia do que quem pratica esportes, joga bola ou brinca de pique.

O momento biológico também é muito importante. Isso quer dizer que, quando se está doente, esperando bebê ou na fase do chamado estirão do crescimento, é preciso uma alimentação adequada. Por isso, podemos dizer que os planos alimentares devem respeitar os hábitos e as necessidades de cada um.

Como você já descobriu, precisamos comer para manter o corpo em equilíbrio. Lembre-se: comer de menos faz mal da mesma forma que comer demais. Seja comedido com biscoitos, doces, sorvetes, chocolates... Essas guloseimas não substituem as refeições nem fazem bem se consumidas em excesso.

Ah! E não se esqueça de beber bastante água. Esse líquido, além de ser considerado alimento, compõe a maior parte do nosso organismo. Saúde!

(Fonte: Disponível em: <http://chc.org.br/acervo/por-que-temos-de-comer/>. Acesso e 12/02/2019)

ANEXO II





COMIDA DE MENOS

**Os extremos da
má alimentação**

Celia quase não come. Todos os dias, no almoço e no jantar, a mãe lhe pede que coma alimentos saudáveis, mas a menina diz sempre que não tem fome. Na casa de Henrique é o contrário. Toda a família, principalmente seu irmão mais velho, vive lembrando-o da sua dieta. Eles não perdoam seus lanchinhos, quando Henrique se empana de sanduíches, doces e sorvetes, mesmo sabendo que vai engordar ainda mais. Já Marilene come o que tem. E o que tem, às vezes, é bem pouco, quase nada: um prato de arroz com feijão.

Você já deve ter ouvido falar que uma pessoa está muito magrinha porque não tem apetite nem vontade de comer. Também deve ter escutado sobre os que não têm o que comer, uma questão social da maior gravidade. E certamente conhece alguém que come muito, abusa das guloseimas fora de hora, que se não faz atividade física e está ficando bem gordinho.

Ainda que não pareça ser uma regra matemática tão exata, a nutrição é o estado fisiológico que resulta do consumo e da utilização que as nossas células fazem da energia dos nutrientes que consumimos. Se consumirmos menos alimentos do que precisamos para as nossas atividades diárias, vamos gastando todo o depósito de gordura que acumulamos anteriormente e perdemos peso. Se comemos muito mais do que precisamos, transformamos os alimentos em gordura

e vamos ganhando peso.

Para que possamos consumir os alimentos adequados ao nosso organismo, em quantidade e qualidade, muita coisa precisa acontecer. Primeiro, precisamos ter alimentos à nossa disposição. Ou seja, temos de produzi-los, comprá-los ou recebê-los desses alimentos, que devem ser de qualidade

e estar livres de qualquer tipo de contaminação (física, química ou biológica). Para termos a capacidade de absorver esses alimentos, precisamos ter saúde. Além disso, é preciso termos acesso à informação (conhecendo os alimentos que são saudáveis e os que não são), aos serviços de saúde e a condições ambientais adequadas.



Desnutrição

É por meio da alimentação e do tipo de vida que a pessoa tem (se pratica atividade física) que se forma o estado nutricional, cujos extremos são a desnutrição e a obesidade. A desnutrição engloba um conjunto de situações decorrentes da falta do consumo adequado de alimentos ou da incapacidade de absorção desses alimentos. No primeiro caso, a chamamos de desnutrição primária, que ocorre nas populações mais pobres. No segundo caso, a desnutrição é secundária às doenças que impedem a ingestão ou a absorção dos nutrientes. A desnutrição é muito grave quando ocorre em bebês e crianças pequenas.

em lanchonetes, geralmente bastante gordurosa e que não prima pela qualidade). Esses hábitos são considerados responsáveis pela obesidade entre as crianças.

É importante lembrar que muitos pesquisadores afirmam que a criança e o adolescente obesos tendem a ser também adultos obesos. Para mudar esse comportamento que gera a obesidade, devemos conhecer um pouco mais sobre nutrição e melhorar o ambiente em que vivemos de forma que possamos comer uma comida mais saudável, sem tantas frituras, doces, salgadinhos e refrigerantes — os vilões da má alimentação. Uma boa refeição deve incluir

frutas, legumes e verduras, seja em casa, na escola e até mesmo nas horas de lazer.

Esses dois problemas nutricionais, a desnutrição e a obesidade, exigem atenção e cuidados especiais de todos, pois impedem que se alcance o bem-estar e o desenvolvimento completo do nosso potencial.

Ana Beatriz Vasconcelos

Nutricionista especializada em saúde pública,

Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição do

Ministério da Saúde

Pirâmide alimentar

Ilustração criada pelo Conselho Regional de Nutricionistas de RJ (CRN-4)



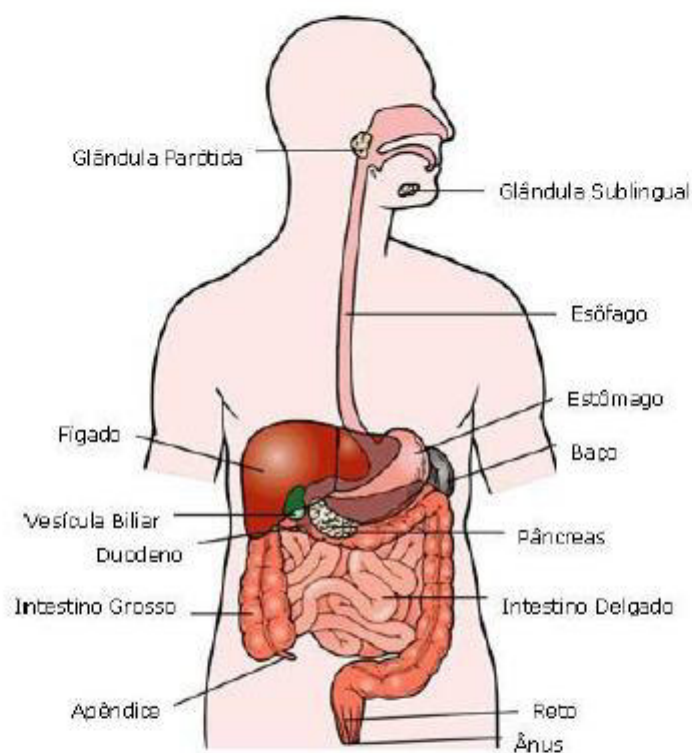
Alimentação saudável

Ter uma alimentação saudável desde os primeiros anos de vida é essencial para a nossa saúde e seus efeitos se refletem na qualidade de vida e na longevidade. Além de proteger a saúde e prevenir doenças, alimentar-se é também um ato social e cultural.

Os alimentos não são apenas fontes de nutrientes, mas, também, fonte de gratificação emocional e de prazer, além de ser um meio de expressar valores sociais, culturais e de identidade de um povo. Frutas, legumes, verduras, grãos integrais, leguminosas, sementes e castanhas, características da própria região, devem fazer parte da refeição diária. Lata de leite em pó de Brasil do Norte; umbuzado no Nordeste; legume de amaranho do Centro-oeste; frango com quando no Sudeste e macarrão com ricota e molho na região Sul são algumas das deliciosas preparações brasileiras.

Vale a pena experimentar!

ANEXO 12



(Fonte: Disponível em: <http://portal.doprofessor.me.gov.br/storage/materias/0000015496.pdf>
Acesso em 12/02/2019)

ANEXO 13

Por que o sangue circula pelo corpo?

Em geral, é apenas quando nos cortamos que nos damos conta da existência do sangue. Talvez por isso muita gente não goste de ver esse líquido vermelho. Mas como ele é importante! No sangue, encontramos nutrientes gerados pelos alimentos que comemos, células que defendem o nosso organismo de doenças, oxigênio obtido com a respiração...

Se o sangue ficasse parado, somente uma parte do nosso corpo desfrutaria de tudo o que ele tem a oferecer. Mas ainda bem que não é isso que acontece: o sangue circula por todo o nosso organismo, percorrendo intrincados caminhos.

Repare na região dos seus pulsos e também na dobra do seu cotovelo... Não há ali finas linhas azuis? Elas são pequenos tubos, chamados vasos sanguíneos, por onde passa o sangue. Há muitos deles espalhados pelo nosso corpo: os que vemos nos pulsos e na dobra do cotovelo são veias (vasos sanguíneos que chegam ao coração trazendo o sangue), mas há também as artérias (vasos sanguíneos que saem do coração, levando o sangue aos tecidos) e os capilares (vasos tão finos como fios de cabelo). Junto com o coração, os vasos sanguíneos formam o sistema circulatório.

É o sistema circulatório que faz com que o sangue percorra o nosso organismo por completo, permitindo que o oxigênio e os nutrientes transportados por ele cheguem a todas as regiões. Afinal, é o coração que bombeia o sangue, colocando-o em movimento, enquanto os vasos sanguíneos servem de caminho para esse precioso líquido...

No entanto, o sangue não só faz esse trabalho de entrega de oxigênio e nutrientes para diferentes partes do corpo, como, também, realiza outro: recolhe das células tudo o que elas não precisam mais. Para cumprir essas duas funções, porém, esse precioso líquido vermelho precisa de um longo caminho, que começa e termina no coração.

O coração é dividido em partes, como se fossem os cômodos de uma casa. Podemos imaginá-lo como uma casa de dois andares. A parte superior é dividida entre os átrios direito e esquerdo; e a inferior, entre os ventrículos direito e esquerdo. Vamos acompanhar a trajetória do sangue a partir do momento em que ele sai do coração pelo ventrículo direito?

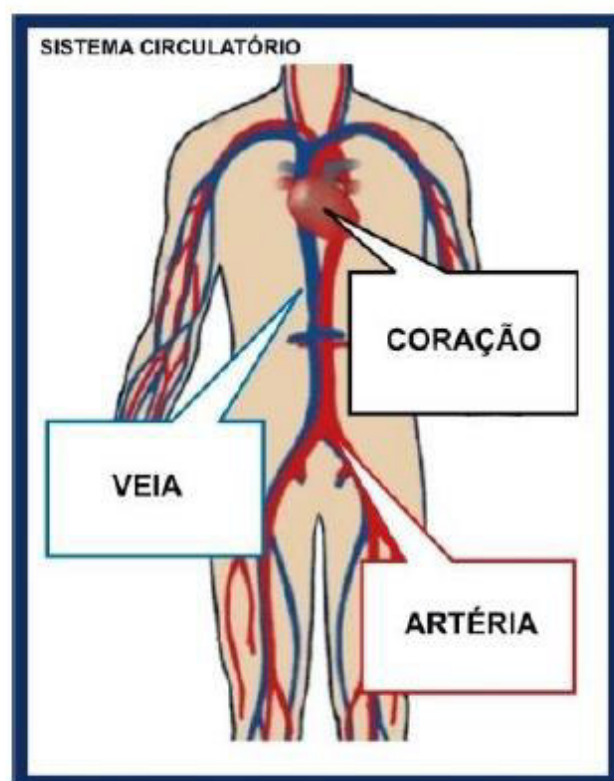
Nesse momento, o sangue quase não carrega oxigênio: traz mais gás carbônico e substâncias descartadas pelas células, pois acabou de chegar do seu "passeio" pelo corpo. Por isso, segue pelas artérias até os pulmões. Nesse órgão, ele troca o gás carbônico por muito oxigênio e volta ao coração. Entra pelo átrio esquerdo, segue para o ventrículo esquerdo e sai pela artéria aorta em direção ao resto do corpo, para recomençar o seu trabalho: entregar oxigênio e nutrientes a cada célula, recolher o que elas não precisam mais...

Todo esse trajeto, possível graças ao trabalho do sistema circulatório, é justificado porque o sangue tem papel fundamental para que possamos sobreviver. Todos os animais possuem um sistema circulatório, mas ele pode ser mais simples do que o nosso nos peixes, anfíbios e répteis, embora também seja essencial para suas vidas.

(Esta é uma reedição do texto publicado na CHC 171)

(Fonte: disponível em: <http://chc.org.br/arquivo/por-que-o-sangue-circula-pelo-corpo/>. Acesso em: 14/02/2019)

ANEXO 14



(Fonte: Disponível em: <https://conceitos.com/sistema-circulatorio/> Acesso em: 14/02/2019)

ANEXO 15

SISTEMA EXCRETOR

O sistema excretor está relacionado com a eliminação de substâncias tóxicas e em excesso no nosso corpo por meio da produção da urina.

O sistema excretor é o responsável por garantir que as diversas substâncias encontradas em excesso no corpo e os produtos tóxicos do metabolismo sejam eliminados. Isso quer dizer, portanto, que esse sistema contribui ativamente para a manutenção da homeostase por meio da produção da urina.

→ **Órgãos do sistema excretor**

O sistema excretor, também chamado de aparelho urinário, é constituído por:

Rins

Os **rins**, órgãos em formato de feijão, apresentam cerca de dez centímetros de comprimento, pesam 150 gramas e estão localizados no nível da 12ª vértebra torácica e das três primeiras vértebras lombares. O rim é formado por uma cápsula constituída de tecido conjuntivo denso, uma região cortical e uma medular. As regiões corticais e medulares recebem sangue da artéria renal e são drenadas pela veia renal.

Na região cortical dos rins, encontramos a maior quantidade dos chamados **néfrons** (85%), que são as unidades funcionais desses órgãos. Cada néfron possui uma parte dilatada, chamada de corpúsculo renal, e um grande tubo néfrico, que é dividido em túbulo proximal, alça de Henle e túbulo distal. É nos néfrons que ocorre a formação da urina. (Leia o texto "**Formação da urina**" e entenda melhor esse processo).

→ **Ureteres**

De cada rim, observa-se a saída de um ureter, que se trata de um tubo musculoso de aproximadamente 14 centímetros. A função dessa estrutura é transportar a urina recém-formada até a bexiga urinária, por meio de movimentos peristálticos, para ser armazenada até o momento da micção.

→ **Bexiga**

A bexiga é responsável por armazenar a urina. Essa estrutura pode armazenar, em média, 300 mL de urina, e, ao chegar ao volume de 150 mL, são iniciados os sinais para que a micção ocorra.

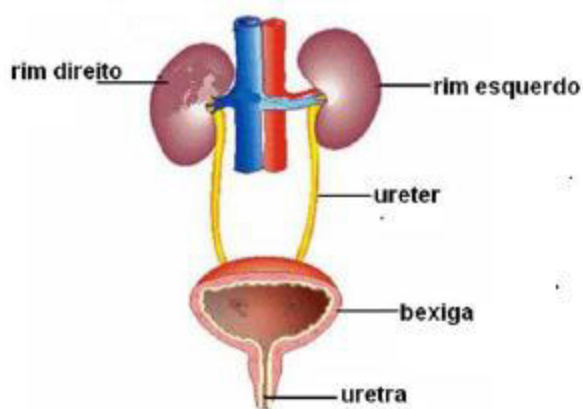
→ **Uretra**

A uretra é o tubo responsável por levar a urina para fora do corpo no momento da micção. Nos homens, a uretra é também o local por onde o sêmen é expelido durante a ejaculação. Na mulher, esse órgão refere-se apenas ao sistema excretor.

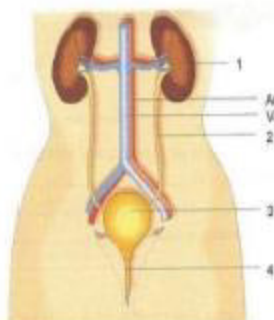
Outra diferença é que a uretra masculina é maior que a feminina, uma vez que passa pelo interior do pênis. O tamanho reduzido da uretra feminina e sua proximidade com a região anal propiciam a ocorrência mais frequente de **infecções urinárias** entre as mulheres.

(Fonte: Disponível em <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/sistema-excretor.htm>. Acesso 21/01/2019.)

ANEXO 16



Formação de urina



1. O rins retiram os desperdícios do sangue;
2. Gota a gota, a urina segue pelos ureteres até à bexiga;
3. A urina é armazenada na bexiga;
4. A urina é eliminada através da uretra.

(Fonte: Disponível em: https://www.google.com.br/img?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahJKEwiFvMkr2f-fAhVWF7kGHZSID-4Q0lx6BAqBEAM&uill=http%3A%2F%2Fpt.sideshare.net%2Fnovalmachado%2Fsisema-excelor-2%59302&vsiq=AOvVaw117Wxxzu_uJAN_WvXhhSoh&usq=1548188390356025. Acesso: 21/01/2019.)

ANEXO 17

Texto: “Constelações”

Conhecer o céu e a posição das estrelas antigamente era muito importante para a vida, pois utilizavam o céu na navegação como pontos de localização e na agricultura para perceber as mudanças das estações do ano. Constelação é um conjunto de estrelas visíveis que estão numa mesma posição. Antigamente, os astrônomos acreditavam que as constelações formavam figuras de animais, pessoas e objetos, o que os incentivou a nomeá-las.

No ano de 140, o astrônomo egípcio Ptolomeu determinou pela primeira vez o zodíaco. O zodíaco é uma faixa imaginária que designa a criação do sistema solar e é formado por constelações zodiacais. Estas são cortadas pelo caminho solar, pelo movimento de translação que a Terra exerce que pode ser visto tanto no hemisfério norte quanto no hemisfério sul.

As constelações Boreais que são vistas apenas no hemisfério norte e as constelações Austrais que são vistas somente no hemisfério sul são caracterizadas de acordo com o hemisfério que as visualizam.

Em 1930, o céu estrelado foi dividido de forma geométrica em 88 constelações a fim de facilitar suas identificações. Algumas que já eram conhecidas desde antigamente preservaram os nomes dados pelos antigos.

No Brasil, a constelação mais popular é a Constelação de Órion ou parte dela, mais conhecida como Três Marias. As Três Marias representam o centro desta constelação e ao localizá-las pode-se facilmente visualizar toda a constelação.

(Fonte: Disponível em: <https://maiaoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/constelacoes.htm>)

Acesso em 14/02/2019)

ANEXO 18

Rotação e translação

São os dois principais e mais conhecidos movimentos realizados pelo planeta Terra. Juntos, eles são responsáveis por uma infinidade de fenômenos que se manifestam na atmosfera e na litosfera, interferindo no clima, no relevo e até na duração dos dias e das noites.

A rotação é o movimento que a Terra realiza em torno de seu próprio eixo, é como se ela estivesse "rodando" em volta de si mesma. O tempo que o planeta leva para completar esse "giro" é de 24 horas. A principal consequência é a existência alternada entre os dias e as noites, pois, se não houvesse esse movimento, haveria apenas dia em um lado do planeta (que seria extremamente quente) e apenas noite no outro lado (que seria extremamente frio).

A translação é o movimento que a Terra realiza em torno do Sol, sendo que ela demora 365 dias, 4 horas e alguns minutos para completá-lo. Esse movimento é o responsável direto pela existência das estações do ano. Como o eixo de inclinação do nosso planeta é de $23^{\circ}27'$, há períodos em que os dias são maiores que as noites (solstícios de verão), períodos em que as noites são maiores que os dias (solstícios de inverno) e períodos em que eles possuem a mesma duração (equinócios de primavera e outono).

(Fonte: Disponível em: Disponível em:

<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-rotacao-translacao.htm>. Acesso em: 14/02/2019)

ANEXO 19

As fases da lua

O planeta Terra possui apenas um satélite natural, a Lua. Apesar de ser o segundo corpo mais brilhante no céu, atrás somente do Sol, a Lua não possui brilho próprio, sendo iluminada pela luz solar.

Conforme a Lua se desloca em torno da Terra durante o mês, ela apresenta quatro aspectos diferentes, que são as fases da Lua. De acordo com a luminosidade, a Lua pode ser classificada em: cheia, minguante, nova ou crescente.

Esse fenômeno ocorre em razão do ângulo em que observamos a face da Lua iluminada pelo Sol. Cada fase da Lua tem duração de aproximadamente sete dias, influenciando nas marés e em alguns hábitos, como cortar o cabelo, pescar, entre outros.

A Lua cheia é a fase mais brilhante

A Lua cheia é a fase mais brilhante

Lua cheia: considerada por muitos como a fase mais bela, a Lua cheia se dá quando o Sol ilumina totalmente a parte da Lua voltada para a Terra.

Lua minguante: essa fase é marcada pela perda de luminosidade, na qual observamos apenas uma face iluminada, que forma uma letra C ao contrário.

Lua nova: é marcada por pouca luminosidade, pois sua face voltada para a Terra não está sendo iluminada pelo Sol.

Lua crescente: considerada a fase de transição da Lua nova para a Lua cheia, a Lua crescente é caracterizada por receber luminosidade em apenas uma face (no lado oposto da minguante).

(Fonte: Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/fases-da-lua.htm>. Acesso em: 14/02/2019)

SUGESTÕES DE VÍDEOS

VÍDEOS

- De vem a energia elétrica? (TV Escola: <http://portal.doprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica/Aula.html?aula=161>)
- Larva Magnet Man (Animação): <https://www.youtube.com/watch?v=4fwNGeWSOoQ>
- O ciclo da água (Agência Nacional de Águas – ANA) <https://www.youtube.com/watch?v=js0Sy8iPT080>
- De onde vem o leite? (Canal do Youtube- De onde vem?): <https://www.youtube.com/watch?v=iGAwTwdB5NA&t=37s>
- O caminho do alimento (A.C.Camargo Cancer Center): <https://www.youtube.com/watch?v=uRwwKYDnKn8>
- De onde vem o dia e a noite? (Canal do Youtube- De onde vem?): https://www.youtube.com/watch?v=Nux_3PVdo9U
- Movimento de rotação e translação (Canal do Youtube- Zé do Meireles): <https://www.youtube.com/watch?v=JikIVRmRLg0>

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes curriculares nacionais para a educação básica. Brasília: MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 26/02/2019.

MARTINELLI, Lilian Morato. **Mundo amigo**: ciências, 5º ano: ensino fundamental/obra coletiva. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2015.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. trad. Ernani F. da F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

YAMAMOTO, Ana Carolina de Almeida. **Buriti mais Ciências**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2017.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Trad. Emani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998).

Sites consultados:

<http://marciakalel.blogspot.com/2015/09/biodiversidade-texto-informativo-e.html>

<http://portaldoProfessor.mec.gov.br>

<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/os-problemas-gerados-pela-mineracao.htm>

<http://conexaoplaneta.com.br/blog/brumadinho-um-vale-de-mortes-de-desaparecidos-e-de-impacto-ambiental/>

<https://cicloVivo.com.br/vida-sustentavel/bem-estar/teste-se-voce-tem-praticas-sustentaveis/>

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/>

<http://agualimpapeixeVivo.blogspot.com/2011/11/por-que-agua-doce-esta-ameacada.html>

<http://profWladimir.blogspot.com/2016/09/atividades-sobre-o-ciclo-da-agua.html>

https://www.suapesquisa.com/ecologia/segura/economia_agua.htm

<http://che.org.br/acervo/por-que-temos-de-comer/>

<http://portaldoProfessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015496.pdf>

<https://www.auladeanatomia.com/novosite/sistemas/sistema-digestorio/>

<http://che.org.br/acervo/por-que-o-sangue-circula-pelo-corpo/>

<https://conceitos.com/sistema-circulatorio/>

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/sistema-excretor.htm>

https://www.google.com.br/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwifvMbr2f_fAhVWE7kGHZ5ID-4Qjhx6BAgBEAM&url=https%3A%2F%2Fpt.slideshare.net%2Fnovaismachado%2Fsistema-excretor-2569302&psig=AOvVaw1UWxyzu_uIAbLWvXhht5oH&ust=1548188390356025

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/constelacoes.htm>

<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-rotacao-translacao.htm>

<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/movimentos-terra-como-trabalhar-sala.htm>

<https://escolakids.uol.com.br/geografia/fases-da-lua.htm>

<http://portaldoProfessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=12870>

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/os-instrumentos-opticos.htm>

<https://monografias.brasilescola.uol.com.br/medicina/microscopio.htm>

<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/3020/o-uso-das-lentes-no-nosso-cotidiano#>

<http://www.manualdomundo.com.br/2015/09/como-fazer-uma-lupa-caseira/>

<https://www.youtube.com/watch?v=iGgO82eBSAI>