



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

LIDIANA DOS SANTOS

**MATÉRIA E ENERGIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**CAMPINA GRANDE
2020**

LIDIANA DOS SANTOS

**MATÉRIA E ENERGIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA PARA
O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências e Tecnologias da Universidade Estadual da Paraíba como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Ensino de Física

Orientadora: Prof. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde

**CAMPINA GRANDE
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237m Santos, Lidiana dos.
Matéria e energia [manuscrito] : uma sequência de ensino investigativa para o 9º ano do ensino fundamental / Lidiana dos Santos. - 2020.
140 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.
"Orientação : Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde, Coordenação do Curso de Física - CCT."
1. Ensino de Ciências. 2. Base Nacional Comum Curricular. 3. Abordagem investigativa. I. Título
21. ed. CDD 372.3

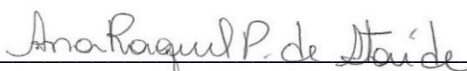
LIDIANA DOS SANTOS

**MATÉRIA E ENERGIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA PARA
O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências e Tecnologias da Universidade Estadual da Paraíba como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 30/03/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde (Orientadora)

Departamento de Física/ UEPB



Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira

Departamento de Física/ UEPB



Prof. Dra. Elizabete Carlos do Vale

Departamento de Educação/ UEPB

**Campina Grande-PB
2020**

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Ana Raquel pela dedicação e paciência nesse percurso que não foi fácil.

Aos professores (Paulo Geglio, Eduardo Onofre, Alessandro, Marcos Barros, Otacílio Gomes, Nilton Conserva, Marcelo Germano) que ministraram as disciplinas, que fizeram parte dessa trajetória com seus ensinamentos e contribuições.

Ao meus pais que sempre me permitiram estudar, incentivando e acreditando que o estudo é sempre a melhor opção. Aos meus irmãos pelo apoio.

As minhas tias Maria e Luzia que sempre compartilham os momentos da minha vida.

Ao meu marido que nesse período foi meu porto seguro, em meio as lágrimas e desânimos me fazendo acreditar que tudo daria certo.

A professora Leudmara, a diretora Lívia e aos estudantes do 9º ano da Escola João Izidro da Silveira pelo apoio na aplicação da pesquisa.

Aos meus amigos de Mestrado Mayra, Luciano, Ricardo e Rafaela. Companheiros de disciplinas, que foram fundamentais para vencer esse desafio.

Aos meus amigos, que de alguma maneira sempre estiveram na expectativa que ocorresse tudo bem.

A Deus que colocou todas essas pessoas na minha vida e me fortaleceu nos momentos difíceis.

RESUMO

As mudanças promovidas pelos documentos oficiais são aspectos que devem ser analisados, em várias vertentes pois demandam adequações tanto para professores como para os estudantes e conseqüentemente nas aulas, uma dessas mudanças é a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC para o Ensino Fundamental foi aprovada em 2017 e deve ser orientação para todo Ensino Fundamental privado e público de todo o país, essa base tornará percursos e conteúdos comuns em toda dimensão do país. Na BNCC os conteúdos de Ciência são divididos em unidades temáticas, uma destas unidades é denominada Matéria e Energia, a qual será o foco da pesquisa. Nesse contexto, buscar novas alternativas e estratégias para que as aulas de Ciências, especificamente de Física, se tornem mais atrativas é um desafio para o professor diante das mudanças que a educação brasileira vem sofrendo, diante também da constante repetição, por parte dos estudantes, de que as aulas de Física não tem aplicação no cotidiano e que a Matemática é o problema no ensino da Física. No entanto, a busca de novas alternativas muitas vezes esbarra em desafios, que podem ser físicos e culturais apresentados pelas escolas. Diante dessa realidade, a promoção da investigação apresentada pela Base Nacional Comum Curricular é uma maneira de apresentar a Ciência como uma construção do conhecimento, a promoção desta em sala de aula deve favorecer o entendimento evolutivo da Física, sabendo que é uma ciência que sofreu várias influências no decorrer do tempo. Diante desse panorama de mudanças que vem acontecendo, a pesquisa exposta tem como objetivo apresentar uma proposta de sequência de ensino para o professor e um módulo didático para o estudante, com atividades que promovam a investigação em sala, ela se destina ao público alvo constituído por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A sequência de ensino é uma orientação para o professor de como desenvolver as atividades promovendo também a autonomia do mesmo no desenvolvimento das aulas. No módulo didático estão dispostas atividades que trazem contexto histórico e experimentação investigativa entre outros enfoques. Assim temos a pretensão de apresentar uma alternativa de atividades para que o professor possa apresentar uma unidade temática da Base Nacional Comum Curricular com foco na investigação.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Base Nacional Comum Curricular. Abordagem Investigativa.

ABSTRACT

The changes promoted by the official documents are aspects that should be analyzed, in several aspects because they require adjustments for both teachers and students and consequently in classes. One of these changes is the implementation of the National Common Curriculum Base (BNCC), the BNCC for Elementary School was approved in 2017 and should be guidance for all private and public elementary school throughout the country, this base will make common pathways and contents in the whole dimension of the country. The BNCC divides the contents of Science into thematic units one of these thematic units is called Matter and Energy which will be the focus of the research. Therefore, seeking new alternatives and strategies for science classes specifically in physics to become more attractive is a challenge for the teacher in the face of the changes that Brazilian education has been suffering, also in the face of constant repetition, for part of the students, that physics classes have no application in daily life and that Mathematics is the problem in the teaching of physics. Thus the search for new alternatives is often a challenge for the teacher due to various aspects, such as physical and cultural that schools present. In view of this search for the teacher and the promotion of the research presented by the National Common Curriculum Base, research is a way of presenting science as a construction of knowledge, the promotion of this in the classroom should favor the understanding evolutionary of physics, knowing that it is a science that has suffered several influences in the course of time. Given this panorama of changes that has been happening, the research aims to present a proposal of teaching sequence for the teacher and a didactic module for the student, with activities that promote research in the classroom to a target audience composed of students of the 9th grade of elementary school. The teaching sequence is an orientation for the teacher on how to develop the activities also promoting the autonomy of the same in the development of the classes. In the didactic module are arranged activities that bring historical context and investigative experimentation among other approaches. Thus we intend to present an alternative activity so that the teacher can present a thematic unit of the National Common Curriculum Base.

Keywords: Science Teaching. Common National Curriculum Base. Investigative Approach.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 A pesquisa em Ensino de Ciências e o ensino das Ciências	12
2.2 O Ensino de Ciências e a Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental	17
2.2.1 Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular	22
2.3 As diferentes linguagens e o ensino de ciências	26
2.4 A investigação como metodologia de ensino: um breve histórico e a sala de aula.	31
3 PERCURSO METODOLÓGICO	39
3.1. Elaboração da proposta	39
3.1.1 Descrição do módulo didático	40
3.1.2 Elaboração da sequência de ensino	42
3.2 A intervenção	43
3.3 Ferramentas de coleta de dados	43
3.4 Avaliação da Proposta de Ensino e do Módulo Didático	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A - PRODUTO EDUCACIONAL	71

1 INTRODUÇÃO

Pela constituição brasileira a educação é dever da escola, família e sociedade, assim, educar está além das paredes escolares, tem influências diretas de outros setores da sociedade, os quais também podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem e devem ser levadas em consideração nesse processo. Sobre estes aspectos Soares (2007, p. 143) afirma que “entre os fatores extraescolares, tanto a organização da sociedade como a da família podem ser o ponto de partida de ações direcionadas a melhoria dos resultados educacionais”. Nesse contexto as Ciências e o professor devem está em constante sintonia, assim havendo colaboração entre o externo e interno das escolas influenciando assim nas aulas.

O professor de Ciências, especificamente o de Física, da atualidade está envolto em muitos desafios que o acompanham desde sua formação até sua prática em sala de aula, principalmente quando se trata das exigências do ambiente escolar e da sociedade contemporânea, isso além daqueles próprias da estrutura dos locais de ensino e remuneração docente. Dentro dessas exigências encontrar estratégias para abordar conteúdos de física em sala também é um desafio para o professor, principalmente quando se trata de mudanças nas concepções de ensino apresentadas nos documentos oficiais.

Embora o ensino de Física no Brasil venha sofrendo modificações desde a sua implantação, ainda existem muitos problemas que os rodeiam, podemos citar alguns além daqueles já anunciados: a repetição de métodos para solução de problemas, utilização e aplicações de equações, a alegação de distanciamento daquilo que se vê em sala de aula com o cotidiano, são alguns aspectos problemáticos que repetidamente vêm sendo apontados por estudantes e professores. Sabendo que nenhuma metodologia ou mudança curricular, isoladas, garantem as mudanças necessárias no ensino de Física e nem são garantias de melhoras no ensino, porém as reflexões sobre as interpretações, representações e aplicações de conceitos físicos são extremamente necessárias na busca de contribuir para uma melhor alfabetização e letramento científico dos estudantes da Educação Básica.

Diante disso, como o estudante está incluso nesse contexto? No formato atual a Física é apresentada ao estudante no último ano do Ensino Fundamental e a forma como essa ciência é apresentada para esse estudante tem influência no seu entendimento e nas interpretações dos fenômenos, via de regra, distorcendo o real entendimento dessa Ciência (KARAM e PIETROCOLA, 2009). Essa distorção, muitas vezes, se dá pelo fato do choque que o estudante tem com a mudança brusca de abordagem, onde os conteúdos do ano anterior, que na maioria

das vezes são conteúdos no âmbito da biologia, não tem comunhão com os que são trabalhados no 9º ano.

Com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) os conteúdos que tratam dos aspectos físicos, químicos e biológicos da Ciência serão abordados desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Esta mudança trará uma nova maneira de abordar a Ciência (Física), necessitando de uma nova postura por parte do professor, no sentido de buscar novas metodologias para trabalhar os temas de Física desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Essas mudanças devem refletir nos livros didáticos, nos planejamentos de aulas, currículos escolares como também nos cursos de formação de professores.

No que tange a formação de professores, será inevitável também a adequação dos currículos dos cursos de licenciatura, principalmente os que preparam para o trabalho com anos iniciais do Ensino Fundamental, para que estes possam suprir as necessidades dos currículos elaborados com a implantação da Base Nacional Comum Curricular, e conseguir abordar todos os conteúdos físicos, biológicos e químicos no decorrer dessa etapa da Educação Básica.

No contexto, onde o estudante tem seu primeiro contato com temas de Física apenas no último ano do Ensino Fundamental, como a Física vem sendo apresentada ao estudante que não a conhecia? E como será apresentada com as mudanças? Sobre esse aspecto de apresentação da Física nos anos finais do Ensino Fundamental, Praxedes e Krause (2015, p. 2) fazem uma constatação “Como a Física é a Ciência que estuda os fenômenos da natureza é possível e necessária implantá-la no currículo do aluno desde cedo, de modo que o mesmo se adapte e a compreenda conseguindo relacioná-la em seu dia a dia”. Essa necessidade é um parâmetro importante que vem sendo discutido a algum tempo, os documentos oficiais que norteiam a educação são influenciados por essas inquietações, já que as pesquisas mostram um panorama de como a educação vem caminhando e de como se pode melhorar. Pode se perceber essa necessidade nessa mudança ocorrida com a BNCC.

Outro aspecto, que também pode ser levantado como uma problemática está relacionado à maturidade dos estudantes em relação a interpretação dos fenômenos que a Física apresenta. Pasqualetto (2011, p. 8) afirma que “muitas vezes, o currículo escolhido para a disciplina de Ciências do 9º ano exige um nível de abstração e habilidade, com formalismo matemático, além da capacidade cognitiva do estudante nesta faixa etária”. Tendo como fato que o estudante tem em seu currículo a Física no último ano do Fundamental a linguagem apresentada pela Física, muitas vezes não é familiar para o estudante que não teve contato nos anos anteriores com essa Ciência. Contudo a Física tem essa linguagem específica como é apontada por Pasqualetto

(2011), que exige do estudante um nível de entendimento que deveria decorrer desde os anos iniciais.

Sobre a linguagem utilizada pelas Ciências, ou seja, a linguagem científica, pode-se perceber que se difere muitas vezes da linguagem habitual, o que demanda a necessidade de que o professor tenha um bom entendimento do conteúdo que será apresentado em sala e a linguagem que dará conta de conseguir desenvolver aquele conteúdo, tornando-o acessível e entendível à todos. Com isso o estudante, precisa ter esse contato desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, essa peculiaridade não é exclusividade das Ciências, a linguagem é a mais rápida e acessível maneira de se aprender. Já é sabido que a linguagem é uma das mais primitivas maneiras de se comunicar entre os seres, que sempre foi utilizada para ensinar e aprender. Essa linguagem singular das Ciências é um dos otimizadores apresentados pela BNCC.

No processo de mudança de uma linguagem habitual para uma linguagem científica, onde os estudantes terão contato com a Ciência em seus aspectos físicos, químicos e biológicos com a BNCC, o processo de ensino e aprendizagem deve ter significados pois é uma interação entre professor e estudante na busca da construção do conhecimento. E para tanto, a linguagem é de fundamental importância e precisa ser clara e objetiva. As habilidades apresentadas pela BNCC apontam a necessidade de atrelar os conhecimentos físicos aos aspectos do cotidiano utilizando as linguagens em suas especificidades, seja social, econômico ou cultural. Essa preocupação deve também está acompanhada da necessidade da promoção da vivência do estudante em seu cotidiano.

Os documentos oficiais trazem indicações de como abordar a Física em sala de aula, que não esteja com sua centralidade na memorização de equações, no ato de repetição de procedimentos, mas que se volte para a formação do cidadão contemporâneo atuante na sociedade (BRASIL, 2002). A Base Nacional Comum Curricular também aponta essa preocupação com a associação de exemplos do cotidiano ao conteúdo apresentado, afirma que não basta apenas apresentar o conhecimento científico ao estudante, é necessário que se apresente possibilidades para que ele reflita e se envolva na investigação durante o processo de aprendizagem (BRASIL, 2017).

Pode-se também destacar as mudanças sofridas pelo ensino, como está ocorrendo com a implantação da BNCC, um ponto desse destaque -e o que os professores de Ciências terão que apresentar temas físicos, químicos e biológicos da Ciência, ponto esse que vem trazendo muitas dúvidas aos professores, como afirma Andrade (2012, p. 21) "... pois as mudanças propostas tanto nos conteúdos quanto na maneira de ensinar têm deixado os professores cheios de dúvidas.

Dúvidas estas que não se encontram respostas objetivas, mesmo porque talvez elas não existam”.

Ainda sobre as contribuições e mudanças que apresentam esses documentos, estas não dependem apenas daquilo que é trazido por eles, vai além e envolvem aspectos sociais, estruturais e culturais. Estudos realizados como os de Moraes (2009), Moreira e Borges (2006), Ribeiro (2005) indicam que a maneira como a Física é apresentada tem influência na interpretação do estudante, fazendo com que os estudantes tenham uma visão de Ciência com modelos ideais sem conexão com a sociedade e o cotidiano.

Desse contexto de mudanças, surge a temática da iniciação do estudante nas Ciências abordando temas biológicos, químicos e físicos da Ciência desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Diante de sua importância, o letramento científico tem grande relevância no ensino das Ciências, encontrar estratégias para a iniciação do estudante nos primeiros anos do Ensino Fundamental deve ser uma preocupação do professor.

Assim pode-se apresentar a abordagem investigativa, que vem ganhando espaço no ensino de ciência pelo seu caráter de construção do conhecimento. A resolução de muitos problemas, muitas vezes, não tem influência nenhuma na realidade do estudante fazendo com que o mesmo tenha uma rejeição e a impressão de que a Física apenas utiliza a Matemática para solucionar problemas fazendo substituições em equações

Como o professor em sua prática pode lidar com essas dificuldades e mudanças promovidas pela BNCC e tornar a Ciência (Física) um conhecimento aplicável ao cotidiano do estudante? Diante dessas percepções, também na prática como professora do Ensino Fundamental e vendo esse desafio que surge com a reforma dos currículos da Educação Básica com a Base Nacional Comum Curricular, a pesquisa aqui exposta tem como objetivo apresentar uma proposta que o professor possa utilizar em sala de aula dentro de uma das temáticas para a área de Ciências da Natureza, especificamente na unidade temática Matéria e Energia que é contemplada pela BNCC. Essa unidade aborda os seguintes objetos de conhecimento: Máquinas simples, formas de propagação de calor, equilíbrio termodinâmico e vida na Terra, história dos combustíveis e das máquinas térmicas. Entendemos que essa proposta se torna de fundamental relevância para esse momento de transição e adequação curricular

Diante de tudo que foi apresentado, das especificidades apresentadas pela Física e dos rumos que a Educação tomará com a BNCC, apresentamos uma proposta composta por um módulo didático para o estudante, com aporte na abordagem investigativa, que dispõe de atividades que propiciará ao professor o desenvolvimento de uma das unidades temáticas, o público alvo da pesquisa são estudantes do 9º ano. E para a melhor aplicação deste módulo

também propomos, para os professores, uma Sequência de Ensino Investigativa, para que esses consigam abordar os conteúdos de Física no contexto das Ciências Naturais, atendendo as previsões da Base Nacional Comum Curricular.

Diante de todo percurso percebemos que a BNCC vem com desafios, tanto para professores, em sua prática, como também para aqueles que estão em formação. Diante desse panorama existente e de como as aulas de ciências são apresentadas atualmente no Ensino Fundamental, onde os professores não tem domínio das especificidades referentes aos conteúdos químicos, físicos e biológicos, surge portanto a dificuldade das escolas em implantar as orientações desse documento, efetivamente, nas salas de aulas. As dificuldades diante dessa mudança são muitas principalmente no que tange as aulas e professores, que precisam de um olhar mais profundo com relação a realidade das nossas escolas e cursos de formação. Assim buscar alternativas e metodologias que contribuam para a pratica do professor é de fundamental importância, para que o mesmo consiga desenvolver as questões e temáticas referentes à Física no Ensino Fundamental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Pesquisa em Ensino de Ciências e o Ensino das Ciências

A pesquisa em Educação no Brasil, vem sendo desenvolvida desde o final dos anos de 1930, no intervalo entre 1930 e 1970 essas investigações eram privilegiadamente nas instituições ligadas ao governo (NETO; TEXEIRA, 2006). Essas pesquisas, como já mencionado, foram inicialmente no âmbito de instituições e órgãos governamentais e posteriormente se estendendo para outros setores da sociedade, assim novos rumos foram sendo dados para a pesquisas no Brasil, onde outros setores foram sendo influenciados.

É sabido que a pesquisa em educação tem caminhando com influências sociais, culturais, econômicas e passando por vários momentos da sociedade, possibilitando várias reflexões que são de grande importância para o mundo acadêmico e nas orientações e elaborações de documentos oficiais, reflexões que nem sempre chegam ou refletem nas escolas, mas ainda há uma restrição nessas publicações como demonstra a reflexão:

Bastante restrita e inadequada a divulgação tanto para a comunidade escolar da educação básica, como também para a comunidade acadêmica não se pode sequer explicitar, de forma ampla e sistemática, as qualidades, os resultados e as contribuições dessas pesquisas no sentido de subsidiarem possíveis transformações e melhorias no sistema escolar (NETO, 1999, p. 1).

A preocupação com a educação gerando pesquisas não tem muito tempo, mas pode se chegar a um consenso quando se fala nessas pesquisas, existe a necessidade constante de reflexão sobre como o ensino vem caminhando. As mudanças e avanços que vem rodeando a educação em nosso país são necessárias, não só no sentido de apontar os erros, mas como uma maneira de refletir e contribuir para uma educação emancipadora e igualitária, na busca de uma melhoria no ensino brasileiro.

Especificando dentro da pesquisa em Educação, a pesquisa em Ensino de Ciência, a mesma vem ganhando espaço no Brasil desde o final da década de 1960, início da década de 1970 (NARDI, 2007). O caráter social e tecnológico da sociedade tem uma grande influência no Ensino de Ciências no Brasil e no mundo, essa evidência ficou mais clara a partir dos anos 1950 quando as propostas educativas do ensino de ciências começaram a criar possibilidades para que os estudantes tivessem acesso a verdade científica (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

No Ensino de Ciências as pesquisas que mais se destacaram e ainda tem destaque no país, foram as de estado da arte, um tipo de pesquisa de caráter bibliográfico que trouxe grandes contribuições para o andamento das pesquisas em ensino. Essas foram foco de um grupo comandado pela UNICAMP¹, o FORMAR-Ciências² que desde 1987 se dedicam à estudos sobre o Ensino de Ciências e que elaboram projetos levando em consideração as pesquisas em estado da arte e produções didáticas, na busca de entender como a Ciência vem sendo articulada e levada até as escolas.

Nesse contexto, o grande desafio é fazer com que os resultados dessas pesquisas cheguem ao professor em sala de aula, e isso passa pelos esforços dos pesquisadores em trazer estratégias e metodologias para tornarem essas pesquisas públicas e efetivas no processo de ensino e aprendizagem, para que essas consigam atingir o professor em sala e contribuir efetivamente para melhorias na Educação Básica. Em parte, elas são os fundamentos das reformas feitas já que indicam o que está acontecendo em determinadas áreas do ensino. No geral, as pesquisas apresentam um panorama de como a Educação vem sendo defendida nas escolas e quais as necessidades apresentadas. Assim, ensinar Ciências ganha um olhar que necessita de muita reflexão, a compreensão de tudo que está ao redor do estudante. A sociedade sempre passou por mudanças com o ensino de Ciências não foi diferente.

Esse ensino sofreu muitas influências seja de crises, expansão ou desenvolvimento da sociedade, na década de 1980 o ensinar Ciência ganha novos rumos:

No início dos anos 1980, a educação passou a ser entendida como uma prática social em íntima conexão com os sistemas político-econômicos. Desse modo, numa perspectiva crítica, o ensino de ciências poderia contribuir para a manutenção da situação vigente no país ou para a transformação da sociedade brasileira. (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDOÇA, 2010, p. 229)

Assim a valorização do pensamento crítico tornou-se ponto central no ensino, é preciso que ele contribua de maneira efetiva na sala de aula, trazendo novas alternativas para desenvolvimento de atividades, assim possibilitando um processo produtivo na relação professor e estudante na busca de construir o conhecimento, com isso pode-se promover contribuições para sociedade. Diante das mudanças ocorridas no ensino até a atualidade a uma

¹ Universidade Estadual de Campinas

² O FORMAR Ciências é um Grupo de Estudos e Pesquisas, da Faculdade de Educação da UNICAMP, que busca articular a produção acadêmica e demais conhecimentos na área de ensino de Ciências com os propósitos da formação inicial e continuada de professores.

constatação feita com relação ao professor nesse processo, de como a visão muitas vezes distorcida tem influência nas aulas, como afirmam Nascimento et al (2010):

às dificuldades dos professores em romper com uma profunda concepção positivista de ciência e com uma concepção conservadora e autoritária de ensino-aprendizagem como acumulação de informações e de produtos da ciência, que seguem influenciando e orientando 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 fundamentadas em princípios contraditórios à formação crítica dos cidadãos. (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 223)

Quando se pensa nas aulas ministradas, os professores de Ciências são influenciados por vários aspectos em seus planejamentos, como já foi apresentado, vem havendo uma mudança nessas influências, por exemplo, as trazidas pelas reformas educacionais. Sabendo que cada reforma influencia no andamento do ensino em um país e conseqüentemente no modo de se apresentar os conteúdos ao estudante. Essas reformas sempre são alvos de muitas críticas,, principalmente quando se fala da elaboração de currículos, essas mudanças já vêm de longa data promovendo alterações e rumos no ensino:

A origem dos estudos sobre ensino de ciências no Brasil, antes mesmo da instituição dos cursos de pós-graduação, está relacionado com movimento de reforma no ensino de ciências que aconteceu no pós- guerra (1950-1960) nos EUA e Inglaterra. Esses movimentos tiveram forte repercussão aqui no Brasil o que também empreendeu reformas no ensino entre 1950 e 1970. (FRACALANZA, 1993 apud FERNANDES, 2009, p. 4)

Ainda sobre as reformas é preciso buscar a aproximação do professor, estudantes e contexto que envolve esse processo. Um ponto de aproximação pode ser a maneira como essas pesquisas chegam nas escolas, muitas vezes não refletem nem denotam muitas influências na sala de aula, por não deixarem claro para os professores aspectos como por que ensinar Ciências e para que? Visando que a Ciência é um construção humana, suas peculiaridades são extremante voltadas a aplicações na sociedade e interpretação de fenômenos naturais:

Ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimento que entrega uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossa vida. (SASSERON, 2015, p. 52)

O reconhecimento da Ciência como uma construção humana que teve várias modificações no decorrer do tempo, com contribuições da sociedade e sendo culturalmente

modificada, fatos que dependem das interações entre seres, esses aspectos têm que ser levados em consideração para o desenvolvimento das aulas, essa interação entre seres pode ocorrer por meio da linguagem, a Física possui essa linguagem específica que pode ser um ponto forte nas aulas. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular aponta essa preocupação para o Ensino Fundamental:

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (material, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. (BRASIL, 2017, p. 273)

Conhecer essa Ciência é assumir a posição social que ela tem, é valorizar a construção histórica influenciada por várias dimensões da sociedade, é torna-la humanizada, é conhecer os fenômenos, analisar as contribuições e influências desses fenômenos no contexto social vivenciado e fazer associações na vida cotidiana, é saber que a Ciência possui uma linguagem própria. Diante desse peso dado a Ciência uma pergunta surge, como ensinar essa Ciência? Pergunta essa que não apresenta um consenso na resposta por ser muito complexa, para isso algumas estratégias podem ser trabalhadas, sobre a maneira que a Ciência pode ser ensinada:

No trabalho com o ensino de Ciências é possível executar diferentes modalidades didáticas que não pressuponham materiais caros e sofisticados, e que sejam realizadas em locais que ultrapassam os muros da escola. Essas atividades permitirão que seus participantes analisem situações da vida atual intrinsecamente dependentes da ciência e tecnologia. (SPERANDIO et.al, 2017, p. 3)

Como uma alternativa de se ensinar Ciências a experimentação, a linguagem, a investigação são formas de apresentar conceitos físicos ao estudante. As aulas experimentais, por exemplo, nem todas as escolas têm a possibilidade de desenvolver aulas práticas em laboratórios, mas é necessário apenas um espaço físico com aparatos experimentais para desenvolver aulas práticas nas aulas de Ciências? Sobre esse aspecto (SASSERON, 2015, p. 52) afirma que “no mesmo sentido, é possível dizer que o laboratório de informática, a biblioteca ou o pátio são igualmente espaços que podem ser aproveitados para a concretização de práticas relacionadas a temas das Ciências da Natureza”. Com base nessas afirmações podemos destacar a necessidade de que o ensino de Ciências deve ter contribuições sociais:

Em uma perspectiva histórica, é possível identificar que as ciências da natureza, assim como qualquer empreendimento humano, têm seu avanço associado a questões de ordens social, cultural e histórica. Essa influência mútua e permanente e pode nos

apresentar modos diferentes para a compreensão do que venham a ser essas ciências, pois relata, além da existência de interações entre pessoas, as relações que são tecidas entre novas evidências, observações, suposições e novos experimentos e os conhecimentos já legitimados. (SASSERON, 2015, p. 55)

Ao falarmos de Ciências, de como ensinar e das estratégias que podem ser utilizadas. A linguagem para que se dê conta da interpretação de fenômenos necessita ser destacada. A Alfabetização Científica e o Letramento Científico são aspectos que necessitam de uma maior ênfase, principalmente pelo fato da Ciência possuir uma linguagem específica para se desenvolver, que muitas vezes não é comum no cotidiano escolar. A autora traz uma definição sobre a Alfabetização Científica que é pertinente à nossa pesquisa

Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica. (SASSERON, 2015, p. 56)

Para o desenvolvimento do letramento científico, (SASSERON, 2015) aponta três eixos que são importantes para que o mesmo aconteça:

1. Compreender conceitos básicos e termos científicos;
2. A valorização da natureza da ciência, com estratégias que utilizem a investigação em sala de aula;
3. Fazer relações entre Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

A preocupação com letramento científico vem ganhando espaço na educação e os documentos oficiais denotam essa preocupação, fato esse que é apresentado através dos dados fornecidos pelo Ministério da Educação em 2017, referentes a avaliação do Ensino Básico, onde foi constatado que os estudantes não conseguem fazer interpretações apenas leitura.

O letramento científico em meio a uma sociedade que está em constante mudança se torna extremamente necessário, já que o estudante precisa atuar nessa sociedade e aquilo que foi construído no período de Educação Básica necessita de uma contribuição na sociedade. Sabendo que as Ciências, especificamente a Física, possui uma linguagem própria, é preciso

encontrar estratégias para que as várias linguagens e interpretações da natureza sejam estudadas.

Nesse sentido, com um novo caminho apresentado para os currículos das escolas é preciso além de conhecer bem a nova proposta, pensar em possibilidades metodológicas que se adequem a nova realidade, levado em consideração a linguagem da Ciência e a linguagem utilizada no seu ensino, estratégias que favoreçam a inter-relação entre essas linguagens no sentido de um letramento científico, uma dessas possibilidades é a promoção de investigações em sala.

2.2 O Ensino de Ciências e a Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental

A Base Nacional Comum Curricular veio a público em sua primeira versão em setembro de 2015 e foi disponibilizada para análise da sociedade e sugestões públicas até março de 2016. Essa versão foi fruto de discussões entre professores e pesquisadores, tanto a rede pública como a rede privada de ensino do Brasil, as quais terão que orientar seus currículos por esse documento. A segunda versão foi divulgada em maio de 2016 com algumas mudanças decorrente da consulta pública.

A terceira versão, depois de alguns atrasos por mudanças de ministro da educação, ocorreu em abril de 2017. Em julho de 2017 aconteceram as audiências públicas promovidas pelo Conselho Nacional de Educação, que foram em sua totalidade cinco, em novembro do mesmo ano a BNCC foi apresentada, em sua última versão, a qual apresentou uma alteração com a entrada do ensino religioso na composição de componentes curriculares, por fim, em 15 de dezembro de 2017 a BNCC foi aprovada.

O documento referente à Base Nacional Comum Curricular, em suas páginas iniciais, apresenta o embasamento da aprovação e destaca que a própria Constituição Brasileira de 1988, já demonstrava a necessidade de definir uma base comum para o ensino, que modificasse os currículos tornando comum a todo país. A proposta é dividida em quatro áreas: linguagens, matemática, ciências da natureza e ciências humanas.

Ainda há uma questão que muito se criticou com relação a BNCC, a argumentação que as competências e habilidades devem ser asseguradas, mas para muitos os currículos devem ser diversos, pelo país diverso que temos. Sabendo que o Brasil é um país plural onde a diversidade é grande em todos os aspectos, em cada região acontece a diversidade de cultura, fauna e flora. Como tornar esse currículo comum em todas as dimensões, com relação a igualdade e equidade

em todo o processo que deve ser levado em conta, não rompendo segundo a mesma, com essa diversidade e pluralidade existente no Brasil que também tem influência do ensino

Assim, a equidade requer que a instituição escolar seja deliberadamente **aberta a pluralidade e a diversidade**, e que a experiência escolar seja acessível, eficaz e agradável para todos, sem exceção independentemente de aparência, etnia, religião, sexo, identidade de gênero, orientação sexual ou quaisquer outros atributos garantindo que todos possam aprender (BRASIL, 2017, p.11).

Para o Ensino Fundamental, em seus anos iniciais, é apontada a necessidade da valorização e a articulação com as experiências vivenciadas na educação infantil. É sabido que os estudantes nesse período de 9 anos, tempo do Ensino Fundamental, período mais longo da Educação Básica, passa por um processo de transição, onde muitos aspectos do desenvolvimento passam por modificações

Analisar a passagem dos alunos da Educação Infantil para o Ensino Fundamental significa estudar uma importante transição ecológica para o desenvolvimento infantil, assim como para todos os demais indivíduos envolvidos com o processo de escolarização da criança. (MARCONDES, 2012, p. 37)

O mesmo ocorre na transição entre os anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental, muitos conflitos surgem, dentre eles os existentes na transição de criança para adolescente, os quais promovem mudanças físicas e mentais, ocorrendo uma mudança também na parte estrutural das aulas passando a ser um professor para cada disciplina, antes apenas um professor ministrava todas as aulas e até o tempo de duração das aulas é modificado nessa transição. Assim esse momento vivenciado pelo estudante deve ser levado em consideração no planejamento das aulas como afirma:

Sabendo que esse período da transição no processo educativo gera expectativas na criança, a formação de professores que atuam nesses níveis da Educação Básica (Educação infantil e Ensino Fundamental) deve ser estruturada a partir das necessidades que essa passagem exige: O educar e o cuidar. (CHECCONI, 2016, p. 55)

Essas mudanças, que rodeiam tanto nas especificações físicas e intelectuais, refletem na sua relação com o mundo, devem ser vistas como um ponto importante na construção do conhecimento. Respeitar as mudanças e conflitos normais desse momento vivenciado pelos estudantes é um ponto forte para a apresentação de conteúdos em sala utilizando as faces vivenciadas para otimizar o processo de aprendizagem.

O contexto familiar, social, o contato com as tecnologias, motivam a criatividade dos estudantes que estão em processo de transição e sofrem a influência de tudo o que os rodeiam como foi apresentado. E nesse contexto as motivações que devem ser levadas em consideração.

E, ainda, quanto mais avançada a série, os problemas motivacionais tendem a ficar mais sérios por conta dos problemas que começaram nas séries iniciais juntamente com os novos desafios das diferentes disciplinas e da fase evolutiva dos alunos. (MELIM, 2013, p. 22)

Nos anos finais do Ensino Fundamental os estudantes se deparam com alguns desafios, por exemplo, os conteúdos se tornam mais complexos e exigem deles uma maior especificação nas áreas, principalmente nas Ciências. Existe a transição de criança para adolescente, promovendo mudanças bruscas no comportamento dos estudantes. O contato com as redes sociais e as tecnologias de informação e comunicação também tem forte influência na aprendizagem, trazendo suas contribuições nesse processo e sendo uma alternativa para ser aproveitada pelo professor. Surge a questão, por que não introduzir conceitos biológicos, químicos e físicos da Ciência desde os primeiros anos do Ensino Fundamental? Essa questão é uma temática trazida pela BNCC.

O currículo de Ciências, especificamente como previsto pela BNCC, pois é o motivo da pesquisa, já vem sendo discutido por alguns pesquisadores desde a apresentação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio, na década de 90 do século passado, uma vez que esses já anunciavam esse formato quando foi discutido em suas primeiras versões em dezembro de 1997.

Entre os pesquisadores que deram sua opinião sobre a BNCC posso citar uma entrevista feita pela TV Cultura, no programa Desafios da Educação onde o pesquisador da USP Nélio Bizzo faz uma crítica no sentido de não haver uma mudança relevante entre aquilo que os PCN traziam para o ensino de ciências do que é apresentado na BNCC, a diferenciação está concentrada apenas no nível de detalhamento que a BNCC decompõe em suas páginas de conteúdo, não havendo mais a centralização dos conteúdos físicos e químicos apenas no último ano do Ensino Fundamental.

Sabendo que as ciências analisam fenômenos da natureza, como unificar um currículo para todo o país que possui diversidade em todos os aspectos culturais, climáticos, territoriais, etc.? Sobre essa diversidade a BNCC apresenta uma explicação, como foi visto no início dessa análise, que segundo a mesma não rompe com pluralidade e diversidade do país. Diante do que

foi refletido a área de Ciência tem suas especificidades como as demais áreas. Essas especificações são apresentadas como as habilidades pela BNCC.

Para o ensino de Ciências, especificamente na unidade temática matéria e energia, algumas habilidades são apresentadas, essas habilidades estão apresentadas a seguir (BRASIL, 2017, 299).

- ✓ Discutir historicamente as aplicações das máquinas simples;
- ✓ Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas situações do cotidiano;
- ✓ Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para a explicação de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o funcionamento de alguns dispositivos presentes no cotidiano;
- ✓ Entender o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra;
- ✓ Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar o impacto na sociedade;
- ✓ Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais promovidas pelas tecnologias.

Diante dessas habilidades, que são apresentadas na BNCC, direcionando para a unidade temática matéria e energia, unidade esta que a Física é focada pelos os conteúdos que as compõe, uma preocupação é colocada em destaque, o letramento científico, já que é preciso esse letramento para o bom entendimento das Ciências

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. (BRASIL, 2017 p. 273).

Não é objetivo que os estudantes sigam um roteiro pré-definido, nem muito menos, restringir a manipulação de objetos ou fazer experimentos em laboratórios. Nas versões iniciais do documento a questão da experimentação como ferramenta de comprovação de dados foi alvo de reformulação, pois demonstrava uma centralidade na comprovação da teoria através de experimentos, como se só a comprovação fosse suficiente para a aprendizagem, esse aspecto foi reanalisado no intuito de modificar essa visão, essa apelação para a comprovação excessiva por meio de experimentos vai contra as pesquisas da área, sendo modificada e assumindo esse novo formato, pois até mesmo a maioria das escolas brasileiras não possuem laboratórios

específicos para a área de Ciências, a experimentação na Ciência é importante mais necessita ser bem dosada quando se fala no processo ensino e aprendizagem, visto que nenhuma metodologia dará conta sozinha em sanar todos os problemas da educação.

A versão final da BNCC visa a promoção da dedução e resolução de problemas, a análise e interpretação de situações que motivem o entendimento dos fenômenos até mesmo de aspectos simples do cotidiano com estratégias que estejam ao alcance dos estudantes, pois para observar um fenômeno não é necessário equipamentos de última geração. Nesse sentido, um ponto que é destacado pela BNCC é a motivação de um processo de investigação

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p. 274).

Como isso, o ensino de Ciências deve promover ao estudante o desenvolvimento de alguns conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos apresentados no decorrer dos anos finais do Ensino Fundamental, tais como: definir problemas, levantar, analisar e fazer representações, comunicar e intervir com conclusões no cotidiano. Em uma das competências, a segunda, apresentada na BNCC, fica pertinente a nossa proposta que tem como base a investigação, esta diz que o estudante tem que ser capaz de:

Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BRASIL, 2017, p. 277).

Para a unidade temática, que será alvo da pesquisa denominada como Matéria e Energia, características pessoais do estudante e seu universo influenciam no desenvolvimento dessa unidade assim como todos os outros conteúdos. Nessa fase final do Ensino Fundamental os estudantes começam a refletir sobre os aspectos que irão se deparar no Ensino Médio, o nível intelectual e os interesses também começam a ganhar novos formatos, a BNCC afirma que

Nos anos iniciais, as crianças já se envolvem com uma série de objetos, materiais e fenômenos em sua vivência diária e na relação com o entorno. Tais experiências são o ponto de partida para possibilitar a construção das primeiras noções sobre os materiais, seus usos e suas propriedades, bem como sobre suas interações com luz, som, calor, eletricidade e umidade, entre outros elementos. Além de prever a construção coletiva de propostas de reciclagem e reutilização de materiais, estimula-se ainda a construção de hábitos saudáveis e sustentáveis por meio da discussão acerca

dos riscos associados à integridade física e à qualidade auditiva e visual (BRASIL, 2017, p. 277).

A abordagem apresentada na BNCC não traz uma grande diferença da observada nos PCN, a relação com cotidiano e a colocação do estudante como autor da sua aprendizagem, são pontos que mais se destacam, assim como nos parâmetros que também traziam competências e habilidades que os estudantes desenvolveriam no decorrer do ano com o desenvolvimento dos conteúdos.

A especificação dos conteúdos é uma diferenciação, em relação aos PCN, os conteúdos físicos, químicos e biológicos apresentam-se inseridos na composição de conteúdos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, e não apenas nos anos finais como é feito até hoje. Para o desenvolvimento dos conteúdos, e especialmente nos anos iniciais, é necessária a apropriação e interpretação das várias linguagens utilizadas pelas Ciências. A comparação feita com o PCN, se dá devido a particularidade existente entre os dois documentos, visto que os mesmos, quando foram aprovados tinham o intuito de modificar parâmetros na educação.

2.2.1 Ciências da Natureza na Base Nacional Comum Curricular

A compreensão das Ciências é de fundamental importância para a formação de um cidadão, norteia aspectos físicos, biológicos e químicos que estão presentes na sua vivência como pessoa, ser humano e cidadão, que se apresentam no cotidiano com a observação de fenômenos naturais. Para que os estudantes sejam capazes, de como cidadãos, exercerem seus direitos e deveres é necessário que tenham conhecimentos básicos para simples decisões do cotidiano até aspectos mais complexos que envolvem estes saberes. Sobre esse observação a BNCC traz a importância de se trabalhar as Ciências da Natureza no Ensino Fundamental

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos. (BRASIL, 2017, p. 273).

Para a área de Ciências da Natureza a investigação e a valorização da formação científica ganha espaço para a percepção em atividades práticas no cotidiano. Levando em consideração perguntas que desafiem os estudantes e estimulem a visão ampla de mundo, que valorizem e

facilitem a motivação, a observação, a definição de problemas, o levantamento de hipóteses, a análise, a comunicação do que foi observado e a intervenção com propostas que possam promover ações para o individual e o coletivo. Para o desenvolvimento da área a BNCC apresenta situações que podem ser utilizadas em sala de aulas como é detalhado no quadro 1 (BRASIL, 2017, p. 275)

Quadro 1- Situações que os estudantes podem apresentar no decorrer das aulas de Ciências

Definição de Problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Observar o mundo a nossa volta e fazer perguntas. • Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações. • Propor hipóteses.
Levantamento, análise e representação	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar atividades de campo (experimentais, teóricas, leituras, visitas etc.). • Desenvolver e utilizar ferramentas para análise representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações etc.). • Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado). • Elaborar explicações e/ou modelos. • Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos. • Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos. • Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico. • Desenvolver soluções para problemas cotidianos, usando diferentes ferramentas.
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar e/ou extrapolar conclusões. • Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal. • Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações. • Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral. • Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.
Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos. • Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.

Fonte: Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017, p. 275)

Para a área de Ciências da natureza a BNCC apresenta uma orientação de currículos em três unidades temáticas, que se repetirão por todo Ensino Fundamental que são:

- ✓ Matéria e energia;
- ✓ Vida e evolução;
- ✓ Terra e universo.

Nessas três unidades são apresentados conteúdos que podem ser trabalhados no decorrer do ano, por exemplo a unidade temática “Matéria e Energia” é contemplada do 1º ao 9º ano, o que vai envolvendo são as habilidades que são específicas para cada ano, possibilitando ao professor sempre fazer relações de um ano para outro, o estudante não terá que mudar drasticamente o conteúdo na passagem de ano. Cada unidade possui especificações nos conteúdos, a constituição da matéria e as formas de energia é o foco da primeira unidade denominada matéria e energia, como norteia a BNCC e apresenta uma definição para essa unidade.

Dessa maneira, nessa unidade estão envolvidos estudos referentes à ocorrência, à utilização e ao processamento de recursos naturais e energéticos empregados na geração de diferentes tipos de energia e na produção e uso consciente de materiais diversos. Discute-se, também, a perspectiva histórica da apropriação humana desses recursos, com base, por exemplo, na identificação do uso de materiais em diferentes ambientes e épocas e sua relação com a sociedade e a tecnologia. (BRASIL, 2017, p. 277)

A unidade temática Matéria e Energia, apresenta como ponto central o desenvolvimento da capacidade de entender a natureza da matéria e os diferentes usos da energia, essa é a motivação da nossa pesquisa que tem como base essa unidade temática.

Já a segunda unidade temática, vida e evolução, abrange aspectos relacionados aos seres vivos, a vida como parte natural e social, para essa unidade alguns aspectos ficam relevantes.

Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Aborda-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros. (BRASIL, 2017, p. 278)

A terceira unidade, terra e universo valoriza a compreensão da terra, sol, lua e demais corpos celestes, assim é preciso que algumas observações sejam pertinentes para a abordagem dessa unidade

Assim, ao abranger com maior detalhe características importantes para a manutenção da vida na Terra, como o efeito estufa e a camada de ozônio, espera-se que os estudantes possam compreender também alguns fenômenos naturais como vulcões, tsunamis e terremotos, bem como aqueles mais relacionados aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra, em uma perspectiva de maior ampliação de conhecimentos relativos à evolução da vida e do planeta, ao clima e à previsão do tempo, entre outros fenômenos. (BRASIL,2017, p. 280)

Apresentada as unidades, é necessário entender como os estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental com suas experiências e mudanças se encaixam nessas unidades temáticas, visto que eles serão parte integrante no processo de mudança e implantação da BNCC. Dando foco nos anos finais, pois é o público alvo da pesquisa e o nosso alvo de investigação, nesse período os estudantes começam a apresentar um nível de maturidade, abstração e busca de se reconhecer socialmente que antes não era observado (BRASIL, 2017). Assim pode se trazer questionamentos e pensamentos mais críticos com relação ao meio que eles estão inseridos, isso fica evidente em uma reflexão apresentado na BNCC

Essas características possibilitam a eles, em sua formação científica, explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmo, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente; ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações; e, cada vez mais, atuar socialmente com respeito, responsabilidade, solidariedade, cooperação e repúdio à discriminação. (BRASIL,2017, p. 295)

Nas três unidades fica evidente a preocupação da interação com o meio que o estudante está inserido, sabendo que eles são seres sociais que precisam a todo momento fazer conexão com a sociedade. E a linguagem é uma das alternativas para promover essa interação, apresentando uma possibilidade de promover por meio da investigação a construção do conhecimento, para tanto é preciso está ciente da responsabilidade de atrelar conhecimentos da Ciência por meio de uma das unidades para fazer associações com aspectos do cotidiano por meio da linguagem e investigação. Esses aspectos são analisados a seguir.

2.3 As diferentes linguagens e o ensino de ciências

Quando nascemos já nos comunicamos, a comunicação é fundamental para as relações, seja em qualquer campo da sociedade, em qualquer época, lugar ou idade do ser humano, quando se adentra nas escolas não é diferente, temos estudantes que se comunicam e utilizam manifestações linguísticas que podem ser culturalmente desenvolvidas das interações sociais vivenciadas, assim podendo ocorrer à aprendizagem.

A preocupação com o papel da linguagem nas Ciências é algo novo como afirma (NICOLLI et.al, 2011, p .2) “nos anos noventa, essa nova tendência em olhar o papel da linguagem no ensino de ciências começou a ser objeto de preocupação dos pesquisadores”. É necessário considerar a necessidade das várias manifestações da linguagem no ensino como uma estratégia para que o processo de ensino e aprendizagem possa fluir, dessa maneira a linguagem que a Ciência apresenta pode ser o ponto fonte, para a eficácia e construção do conhecimento. Assim cabe ao professor apresentar essa Ciência com uma linguagem que facilite o processo de ensino e aprendizagem sem se deixar cair em um ciclo vicioso

Cabe, assim ao professor a difícil tarefa de promover a mudança e um conjunto de idéias fortemente arraigada nos pensamentos dos alunos e fruto, basicamente, das suas observações e experiências com o mundo em que vive, para um outro conjunto de noções, aquele aceito pela ciência. (PEDUZZI; PEDUZZI, 1988, p. 143)

O processo de ensino e aprendizagem nas escolas, tem seu foco na linguagem oral ou verbal (OLIVEIRA et.al, 2009), as várias maneiras que se manifestam as Ciências são apresentadas como alternativa para que o professor utilize em sala de aula e tenha essas várias linguagens como aliadas no processo de ensino e aprendizagem.

Sabendo que a linguagem é a maneira mais antiga de se ensinar e aprender, é dela que o ser humano utiliza para se comunicar, aprender, explicar, expressar, analisar, prever entre outros muitos aspectos, que são utilizados para desenvolver suas várias habilidades promovendo muitas vezes a aprendizagem, sobre esse aspecto.

Pensar a educação da criança e do ser humano de modo mais amplo é pensar num contexto de possibilidades de interações sociais intersubjetivas estabelecidas ou que se estabelecem num processo de trocas mediadas pelo conhecimento, pela cultura e pela história inerente a todos os seres humanos. (DRAGO; RODRIGUES, 2009, p. 49)

Já quando se fala na linguagem específica que a Ciência utiliza é necessário ter muita cautela, pois, a linguagem científica vai muito além de fazer experimentos e descobrir coisas

em laboratórios, dependendo da forma que for colocada ela terá influência em sua interpretação de uma situação a ser compreendida, (OLIVEIRA et.al, 2009, p. 22) afirmam que “a linguagem científica tem particularidades específicas e merece, em Educação em Ciência, uma particular atenção, pois interfere na compreensão de conceitos científicos”. A ciência utiliza de uma linguagem de nomenclaturas que muitas vezes dificulta a aprendizagem de conceitos científicos e os estudantes têm dificuldades para entender essas nomenclaturas. A linguagem torna-se algo muito valioso no processo de ensino e aprendizagem e na construção do conhecimento quando o estudante consegue entender - lá. Sobre a visão que muitas vezes é colocada dessa linguagem para os estudantes

Os estudantes deveriam compreender que o procedimento científico vai além do fazer experimentos ou descobrir coisas. Eles deveriam aprender durante as aulas de ciências, de forma aproximada ao que ocorre na ciência, que a observação de fenômenos não basta. É necessário desenvolver a linguagem científica para discutir suas observações com seus pares, apresentar suas ideias à comunidade por meio de evidências, persuadindo a si mesmo e aos outros de que certas evidências são importantes. (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015, p. 105)

AS várias manifestações sociais e culturais da linguagem que as ciências utilizam no decorrer do tempo têm sido influenciadas por vários aspectos, dentre eles podemos destacar as condições que os estudantes estão inseridos, afirma (DRAGO; RODRIGUES, 2009, p. 50) “indivíduos que possuem identidades muito peculiares, ora marcadas por condições econômicas e sociais desfavorecedoras, ora por deficiência, ora por se acreditar num potencial que talvez não corresponda ao padrão exigido pelas escolas”. Diante disso, podemos perceber que as influências sofridas pelo estudante no decorrer da sua vida escolar têm que serem consideradas no processo de ensino e aprendizagem. Sabendo que essas características devem ser levadas em consideração a educação não pode ter distinção como aponta (DRAGO; RODRIGUES, 2009, p. 55) afirmando que “ [...]o processo educativo hoje precisa abranger uma proposta de educação para todos os indivíduos, independente de suas características físicas, mentais, sociais, sensoriais e intelectuais, porém, a partir das características inatas de todos os seres humanos [...].”

Sobre a linguagem, de um modo geral, podemos destacar a fala de dois teóricos que estudaram as diferentes formas de linguagens e suas influências, o primeiro é Bakhtin que faz uma constatação e é pragmático sobre a linguagem

Segundo Bakhtin a linguagem só pode ser analisada, na sua devida complexidade, quando considerada como fenômeno sócioideológico e apreendida dialogicamente ao fluxo da história. Sua concepção de linguagem vai ser construída a partir de uma

crítica radical as grandes correntes da lingüística contemporânea, por considerar que essas teorias não trabalham a língua como fenômeno social. (SOUZA, 1994, p. 93)

E posteriormente Vygotsky, que na sua teoria sobre a linguagem traz uma análise bem pertinente para nosso trabalho

Vygotsky elabora uma teoria sociopsicológica da relação pensamento e palavra como processo dinâmico, e a compreensão da linguagem como preenchendo funções específicas da constituição das funções psicológicas superiores e na construção da subjetividade. (SOUZA, 1994, p. 94)

Teríamos outros teóricos que falam sobre o significado da linguagem, mas percebemos na fala desses dois que há um interesse em encontrar as influências da linguagem na vida do homem e em suas funções sociais e de como essas funções sociais influenciam na linguagem e como consequência na aprendizagem.

A interação entre seres é motivo de muitas pesquisas seja biologicamente, quimicamente ou cognitivamente principalmente da relação existente entre estudante e professor. Um dos teóricos que tem destaque nessa análise da interação é Vygotsky, que apresenta a interação como influência na linguagem dependendo do aspecto que está sendo levada em conta, a interação tem grande contribuição na linguagem podendo até modifica-la, a interação professor e estudante pode promover a apropriação da linguagem científica utilizada pelas Ciências (SOUZA, 1994).

As pesquisas nessa linha vêm ganhando um novo formato, analisando além dessa relação professor e estudante e vendo o contexto social que está inserido essa relação, indícios de uma visão de mudança.

Com isso, há uma sinalização dessas pesquisas sob a nova forma de conceber os processos de ensino-aprendizagem, implicando do deslocamento do entendimento individual sobre os fenômenos específicos para um novo contexto, ou seja, para um viés de construção de significados em um contexto social de sala de aula. (BOZELLI; NARDI, 2009, p. 244)

Um grande impasse que existe em sala de aula é a linguagem utilizada para o desenvolvimento dos conteúdos, é necessário entender o conteúdo e conseguir explicar de maneira efetiva. Sobre a linguagem em sala de aula “[...] a construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos, na construção de um conhecimento compartilhado” (BOZELLI; NARDI, 2009, p.247).

Uma alternativa apresentada para facilitar essa apropriação podem ser as analogias, que demonstraram sua importância no Ensino de Ciências. Sabendo que a maioria dos conceitos na área de Ciências é de natureza abstrata, isto é, sua compreensão requer que os estudantes sejam capazes de imaginar, modelar e fazer referências com outros aspectos. Porém é necessário ter cautela na utilização de analogias, pois nem sempre elas são comuns aos envolvidos no processo de associação e comparação.

Uma problemática também levantada por muitos professores e crescente motivo de pesquisas vem sendo o papel da Matemática na construção do conhecimento científico em especial no conhecimento físico, uma linguagem também utilizada pelas Ciências para interpretar fenômenos, principalmente quando se ensina Física. Muito se fala dessa temática, seja na Educação Básica seja no Ensino Superior, propostas são várias para detectar como a Matemática atua na Física, já é sabido e pesquisado por alguns autores que a Física utiliza a Matemática para estruturar seus conceitos (PIETROCOLA, 2002; KARAM 2008; ATAÍDE; GRECA, 2013).

O tratamento do conhecimento matemático dentro da Física também tem várias interpretações. O distanciamento daquilo que se vê na sala de aula e o vivenciado no cotidiano é uma problemática levantada pelos estudantes quando fazem a relação da Física com a Matemática. Poderíamos listar vários exemplos de dificuldades, mas sobre o foco na utilização da linguagem matemática Hammes e Schuhmacher (2011) refletem que tendo que utilizar essa linguagem matemática muitos professores, delega a responsabilidade do fracasso nas aulas de ciências, quando abordam a Física, à fragilidade dos conhecimentos matemáticos dos estudantes.

Nesse sentido, uma reflexão pode ser feita: o estudante que tem habilidades para solucionar problemas matemáticos, não terá dificuldades em interpretar conceitos físicos? O estudante que não tem habilidades matemática fracassará quando estudar a Física? Esse aspecto apontado muitas vezes pelos professores tem, de modo geral, fundamento na sua formação, e em certa medida na maneira com que a disciplina vem sendo apresentada ao estudante, deixando muitas vezes uma confusão na cabeça destes, onde o estudante vê a Física apenas como uma aplicação, e que para compreendê-la basta apenas substituir dados numéricos em equações sem fazer interpretações e relações cotidianas, não levando em consideração o seu caráter investigativo. Por isso é de fundamental importância a utilização de várias linguagens para o desenvolvimento das aulas.

Nesse contexto, o letramento científico se torna uma maneira, desde os primeiros anos de escolarização, de contextualizar essas Ciências, não deixando esse papel para o Ensino Médio. Sobre o letramento em Ciências:

... a categoria letramento em Ciências refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal e social, a fim de auxiliar na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança. Pensando nisso, o conhecimento científico deve estar inserido no contexto escolar oferecendo suporte necessário para a conquista da formação de um cidadão participativo, criativo, ativo e crítico, que saiba fazer escolhas melhores para as diferentes situações do seu dia a dia. (SPERANDIO et.al, 2017, p. 3)

A escola sozinha, em meio ao isolamento, não consegue efetivamente propiciar a alfabetização científica ao estudante (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Porém, pode auxiliar e suscitar a curiosidade para compreender essa Ciência em outros espaços fora do ambiente escolar o que se configura como um dos objetivos do ensino de Ciências. Sobre a importância do letramento científico nos anos iniciais

É nossa compreensão que esta conceituação de letramento, transcendendo a de alfabetização, será de fundamental importância para o entendimento da alfabetização científica para as Séries Iniciais. A categoria letramento em Ciências refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal e social, melhorando a sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança. (LORENZETTI ; DELIZOICOV, 2001, p. 52).

Sobre a importância do sujeito no processo de aprendizagem podemos citar um teórico que coloca esse sujeito como um ser capaz de tomar decisões e ser ativo nesse processo de construção do conhecimento e denota a importância da linguagem (PAULETTI et.al, 2013, p. 9) “outro destaque se faz de imediato mediante a exploração das obras de Vigotski; a onipresença da linguagem, e conforme consoante, a língua é o principal instrumento de representação simbólica”.

A linguagem por meio da interação social é de grande importância para o desenvolvimento do estudante, sobre a linguagem utilizada pelas Ciências, linguagem científica, e como esses conceitos se desenvolvem na infância e adolescência “Vigotski afirma, o conceito é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento”. (VYGOTSKY, 1991, p. 71 apud GARCIA; LIMA, 2009, p. 3). Por isso é importante levar em consideração a faixa de idade que o estudante se encontra pra determinar a linguagem que será utilizada para o desenvolvimento dos conceitos científicos.

A questão de signos que Vygotsky traz em sua teoria é uma linguagem que pode ser utilizada como otimizadora do processo de ensino e aprendizagem. Sobre os signos (GARCIA; LIMA, 2009, p.3) afirmam que “signos são ferramentas que permitem realizar transformações nos outros ou no mundo material através dos outros e são proporcionados essencialmente pela cultura, pelos outros”. É pela linguagem que o estudante faz sua comunicação com a sociedade e promove e contribui para a cultura.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências já denotavam uma preocupação com a linguagem. Em (BRASIL, 2017, p. 60) “destaca-se que a própria linguagem é objeto e reflexão e análise permitindo aos alunos a compreensão e a transformação do próprio objeto de estudo”. Ainda são abordadas as diferentes maneiras que a linguagem se manifesta, “por meio das diferentes linguagens como a música, a dança, o teatro, as brincadeiras, elas se comunicam e se expressam no entrelaçamento entre corpo, emoção e linguagem” (BRASIL, 2017, p. 39). O letramento científico também é uma linguagem que merece atenção, pois a Ciência utiliza dele para o entendimento e análise dos conceitos, na maioria das vezes essa linguagem está distante da utilizada pelos estudantes.

A argumentação também é uma possibilidade de linguagem e é por meio dela que se comunicam conhecimentos e ideias (SASSERON, 2015). A autora ainda afirma que a linguagem científica já é por si própria argumentativa, essa argumentação pode ser utilizada em sala de aula como uma maneira de anunciar conceitos da Ciência. Ainda nesse sentido, Sasseron (2015, p.60) denota essa importância “assumindo os pressupostos destacados, em sala de aula, a argumentação estará em processo em distintos e diversos momentos, sobretudo na apresentação de uma nova perspectiva para conhecimentos e concepções que já existem acerca de um tema”. A argumentação tem grande contribuição no entendimento da linguagem científica e na construção social.

Ainda sobre a linguagem da ciência e o letramento científico, a BNCC estabelece que esse deve ser desenvolvido no decorrer do Ensino Fundamental, assim podendo assegurar o acesso a diversidade de conhecimentos produzidos no decorrer da história, tendo por meio a utilização da leitura, compreensão e interpretação, assim o estudante deve ser motivado tendo também como foco a utilização dessa ferramenta para que eles possam compreender, interpretar e formular ideias científicas em vários contextos, inclusive no cotidiano.

2.4 A investigação como metodologia de ensino: um breve histórico e a sala de aula.

Durante a vida escolar o estudante se depara com vários conteúdos que estão divididos em disciplinas, entre essas, as Ciências que possibilita ao estudante, por meio de várias abordagens e metodologias adotadas pelos professores, analisar fenômenos da natureza de maneira que esse possa entender aspectos da natureza que foram socialmente construídos, no entanto, muitas vezes esse caráter é distorcido passando apenas para a repetição de leis e teorias.

Nas mudanças ocorridas no ensino, especificamente na maneira de se ensinar Ciência, que antes tinha um foco de levar a Ciência que os cientistas fazem em laboratórios, e agora o tendo foco em fenômenos da natureza e a observação e interpretação deles em nosso cotidiano. Sobre as aulas de ciências menciona Carvalho (2013, p. 9) “é importante deixar claro que não há expectativa de que os alunos vão pensar como cientista, pois eles não têm idade, conhecimento específico nem desenvoltura no uso de ferramentas científicas para tal realização”, a ciência que ganhou espaço na década de 60, pelo momento que a sociedade passava, voltava-se para a construção do conhecimento e não anúncio de dados.

Uma das novas abordagens de ensino que foi surgindo com essas mudanças, e que ganhou espaço nesse cenário foi a investigação e está, segundo alguns autores (SEDANO; CARVALHO, 2017; CARVALHO, 2013; BAPTISTA, 2010), vem ganhando um novo olhar, um caráter de emancipação e culturalização do estudante, fugindo da Ciência que anunciava dados e repetia conceitos. Isso deve-se ao fato que o próprio conhecimento científico vem se modificando e a maneira como a Ciência vinha sendo apresentada ao estudante, como uma construção pronta e acabada, também vem perdendo força entre os professores e estudantes.

O ensino por investigação pode ser utilizado em sala para a aproximação da Ciência, apresentando ao estudante a maneira que os conceitos foram historicamente produzidos tornando-o um ser social na tentativa de entender conceitos e fenômenos. Isso vem exigindo do professor e das escolas uma nova postura no ensino de Ciências, de maneira nenhuma queremos apontar uma fórmula secreta para se ensinar Ciências mas, uma estratégia que o professor pode utilizar em suas aulas.

A investigação como estratégia para o ensino de Ciências vem sendo apontada como uma alternativa para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, porque o ensino de Ciências tem que tornar o estudante o construtor do seu conhecimento e não reproduzidor de leis e teorias (CARVALHO, 2013). O próprio caráter científico tem promovido um olhar que não esteja centrado na repetição de dados e comprovação de teorias

Muitas das tendências do ensino de Ciências não tiveram uma relevância significativa no Brasil, contrariamente ao que ocorre em países da Europa e nos Estados Unidos. Dentre essas tendências, pode ser citado o ensino por investigação, conhecido também

como “*inquiry*”, que recebe grande influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey. (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p. 67)

A preocupação com a abordagem investigativa tem suas primeiras evidências no século XIX, talvez pelo momento que a sociedade estava sofrendo, de profundas mudanças científicas e tecnológicas, que não poderiam ficar de fora das escolas frente às mudanças ocorridas no próprio comportamento do estudante, que já não aceitava qualquer argumentação sem uma explicação que a tornasse aplicável ao seu cotidiano. Assim, Sedano e Carvalho, (2017, p. 201) refletem que “há algumas décadas, as pesquisas em Ensino de Ciências defendem a importância de uma proposta de ensino comprometido com caráter exploratório; investigativo e com a formação do cidadão crítico”. Para a sala de aula essa metodologia de ensino vem se mostrando uma maneira de abordar conteúdos de forma que o estudante possa participar na sala levantando hipóteses e resolvendo problemas.

Quando se olha para a educação em uma cronologia de tempo, a Ciência estava ganhando espaço em um currículo que dava ênfase para a Matemática e a Gramática, muitos começaram a defender a entrada dessa disciplina no currículo escolar. Essa primeira valorização começou predominantemente na Europa e Estados Unidos talvez pelo momento de revolução que essas nações estavam sofrendo cientificamente e também no ensino, já que os estudantes são parte integrante de uma sociedade mutante, e nesse sentido a maneira de ensinar também foi se modificando com passar do tempo

Dois fatores modificam o processo de transferência do conhecimento de uma geração para outra. O primeiro deles foi o aumento exponencial do conhecimento produzido não é mais possível ensinar tudo a todos. Passou-se a privilegiar mais os conhecimentos fundamentais dando atenção ao processo de obtenção desses conhecimentos. Valorizou-se a qualidade do conhecimento a ser ensinado e não a quantidade. O segundo fator fomos trabalhos de epistemólogos e psicólogos que demonstram os conhecimentos eram construídos tanto em nível individual quanto social. (CARVALHO, 2013, p. 1)

Com relação às percepções que se tem quanto se fala de experiência para a sala de aula:

A ideia central de Dewey que tem influência na educação científica é a “experiência”. Este termo é frequentemente mal entendido, pois é comum as pessoas associarem a experiência com aula práticas e, desse modo, estas seriam a solução para aprendizagem de Ciências, por exemplo, as aulas deveriam ser mais experimentais ao invés de memorizar conteúdos. Por isso, esta definição de experiência não é condizente com a proposta do filósofo. (ZÔMPERO; LABURÚ 2011, p. 69)

Já no século XX a visão da educação científica voltou-se para aspectos sociais pela mudança que a sociedade estava passando. Esse século traz a transição de uma Ciência que anunciava métodos e produtos acabados para uma Ciência que interpretaria os fenômenos da natureza (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). O momento de crescimento urbano, de problemas sociais entre outros aspectos que caracterizam esse momento da história vem contribuir para as exigências relativas a modificações na forma de ensinar Ciências e para a utilização da investigação em sala, onde esse ensino poderá propiciar contribuições para mudanças sociais. Nessa temática de investigação muitos projetos surgiram

Em meio a mudanças, diversos projetos sugeriram o ensino de Ciências baseada na investigação. Dentre eles, o documento Project 2061- Science For All Americans (AAAS, 1989), surgiu em 1989 na tentativa de explicitar o consenso acerca de que os estudantes deveriam saber para serem cientificamente alfabetizados num sentido amplo. (OLIVEIRA, 2015, p. 32)

Em meio a várias reformas curriculares em outros países, onde estes começaram a destacar a investigação como parte dos seus documentos, o Brasil também deu evidência a essa abordagem nos PCN de 1998, destacando um ensino que passava a analisar aspectos investigativos da Ciência.

A Base Nacional Comum Curricular (2017) também apresenta essa valorização da investigação como maneira de desenvolver os conteúdos em sala de aula. Mas ainda não há tanta evidência no Brasil dessa abordagem como em outros países

[...], a ideia de ensino por investigação passou por modificações em função das necessidades políticas, econômicas e sociais pelas quais a sociedade passou durante várias décadas. Vimos que há uma ênfase maior em utilização da atividades investigativas pelos americanos, sendo que no Brasil essa tendência é pouco predominante, e também pouco enfatizada nos documentos oficiais de ensino. (ZÔMPERO; LABURÚ2011, p. 73)

Com essa promoção da investigação a mesma deve favorecer para que o estudante possa observar fenômenos e com isso poder analisar, levantar hipóteses e tentar solucionar problemas de maneira que tenha aplicabilidade na vida como cidadão, para que seja promovida a interação dos envolvidos nesse processo na busca de entender determinados fenômenos que estão em conteúdos que são importantes para o entendimento das Ciências. É necessária a participação do estudante nessa construção do conhecimento científico e a interação entre professor e estudante podendo promover por meio da investigação a construção do conhecimento e o entendimento de conceitos fundamentais das Ciências

...uma construção do entendimento sobre o que seja a ciências e sobre conceitos, modelos e teorias que compõem; nesse sentido, é uma construção de uma forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido. (SASSERON, 2015, p. 58),

O ensino de Ciências, levando em consideração as atividades de investigação, em sua prática deve promover ao estudante a manipulação de materiais para a realização de atividades práticas e também de ferramentas para que possa observar dados e por meio da linguagem possa comunicar suas hipóteses e sínteses (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Ainda pode-se afirmar que a abordagem investigativa tem uma preocupação, em todo seu processo, que o estudante possa entender todos os passos, além de que o estudante precisa refletir e discutir, poder explicar e trazer seus relatos. Alguns autores apresentam formas de como o processo do ensino por investigação deve ser abordado como afirma Guisasola, (2006) apud Trivelato e Tonidandel, (2015, p.103) “as atividades investigativas sejam compostas por elementos também presentes na construção do conhecimento científico”.

1. Os objetivos da ciência (Construção de explicações, desenvolvimento de metodologias, contexto sociocultural e caráter imaginativo);
2. A dimensão epistemológica (desenvolvimento de hipóteses e previsões, utilização de diferentes metodologias de investigação e formas de construção do conhecimento);
3. A dimensão ontológica (uso de teorias e conceitos, articulação de dados obtidos com apoio conceitual). (GUISASOLA, 2006 apud TRIVELATO e TONIDANDEL, 2015, p.103)

Muitos autores apontam que a utilização de problemas pode estimular a motivação dos estudantes, desafiar e exige deles uma tentativa de resolve-los

Um dos pontos que podemos salientar, e que se torna claro nas entrevistas piagetianas, é a importância de um problema para o ensino em sala de aula, esse fato - propor um problema para que os alunos possam resolve-lo vai ser o divisor de água entre ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. (CARVALHO, 2013, p. 2)

O ensino de Ciências que utiliza como estratégia a investigação tem peculiaridades, como afirma Oliveira (2015, p. 35) “partindo dessa conjectura, o ensino de ciências por investigação vem a contribuir com a utilização de metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem, sendo uma estratégia dentre outras que o professor possa selecionar ao procurar diversificar sua prática”. Assim pode-se perceber que a investigação é uma estratégia viável para a sala de aula.

Sobre a investigação em sala, podemos destacar que essa não se configura como novidade, no Brasil sua retomada aconteceu da década de 80. No entanto, sua utilização efetiva em salas de aulas de Ciências não é fácil, pois requer do professor uma maior dedicação, uma vez que a própria metodologia conduz o estudante para que esse exija mais do professor no processo de investigação e construção do conhecimento em sala de aula. Nesse sentido

o professor desempenha papel essencial em nossa proposta de ensino, pois não é fácil, nos primeiros anos da escola fundamental, criar condições para que os alunos construam conhecimento físico, assim como não é fácil alfabetizá-los ou ensinar-lhes matemática. Na verdade, ensinar não é fácil. (CARVALHO, 2005, p. 28),

Ensinar Ciências tem suas características e encontrar estratégias para ensinar essa Ciência tem que ser uma constante busca dos professores. O próprio rompimento de crenças já estabelecidas, muitas vezes, é um grande desafio.

A “derrubada dos obstáculos já acumulados pela vida cotidiana” não é tarefa fácil para a escola, e um caminho é aceitar a proposta de Bacherard e procurar mudar a cultura experimental de uma experimentação espontânea a uma experimentação científica para que os alunos possam (re) construir seu conhecimento. (CARVALHO, 2013, p. 6

Para falar da investigação em sala de aula primeiro temos que partir das muitas definições dadas por alguns autores. Uns focam nas relações científicas outros nos processos e alguns na resolução de problemas ou até mesmo o ensino por descoberta (BAPTISTA, 2010), vertentes essas que possuem sua importância, cada uma dando o foco em uma perspectiva. A investigação adotada pelo professor, seja ela qual for a natureza, pode propiciar ao estudante uma maneira de organizar, observar, levantar possibilidades entre outras argumentações. Já quando falamos de atividades que são investigativas e suas aplicações em sala aula

Algumas têm uma resposta correta, outras não. Algumas demoram semanas ou meses, outros apenas minutos. Algumas envolvem situações abstratas, outras envolvem situações reais. Algumas são atividades de resolução de problemas, mas claramente nem todas as investigações são resoluções de problemas. (BAPTISTA, 2010, p. 93)

Como uma estratégia que ganhou espaço no século XIX pode contribuir para a construção do conhecimento de um estudante que se encontra no século XXI, envolto por muitas tecnologias, onde o celular possui resposta para tudo ou quase tudo? Para responder essa pergunta nos deparamos com uma afirmação feita Andrade (2017, p. 165), ele diz que “[...] o

professor precisa diminuir a distância entre o conteúdo e as experiências do aluno, a partir de seu cotidiano, de forma a contextualizar o ensino de ciências”.

Mas afinal o que é investigar? O dicionário afirma que a palavra investigar significa “proceder a diligências; empenhar-se em descobrir: investigar a autoria de um crime”. Para Ponte (2003) e Calhau (2007) investigar é procurar saber aquilo que não se sabe. As definições são parecidas quando se fala de investigar, mas em sala como se pode desenvolver essa investigação? para o Ensino Fundamental, Carvalho (2007) aponta que além de conceitos a escola precisa desenvolver no estudante habilidades para a resolução de problemas, levantar hipóteses, trabalhar em grupo entre muitas outras coisas. As habilidades que a Ciência deve promover em seu ensino, são apontadas por Carvalho (2005, p. 20) em um contexto de evolução da maneira de se ensinar Ciência, essa maneira de investigar não garante que o estudante descubra novos conhecimentos, mas possibilitar que o mesmo analise e levante possibilidades para os fenômenos estudados.

A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. Houve época em que os experimentos serviam apenas para demonstrar conhecimentos já apresentados aos alunos e verificar leis plenamente estruturadas. Passou-se depois a utilizar o laboratório didático como um local onde se pretendia que os alunos redescobrissem todo o conhecimento já elaborado. (CARVALHO, 2005, p. 20)

A visão de investigação muitas vezes é distorcida por vários aspectos, quando se fala em investigação remete-se logo a experimentos mirabolantes em um laboratório, Calhau (2007) afirma que a investigação pode ser promovida partindo de um simples exercício desde que possibilite ao estudante a autonomia de tomar decisões e fazer levantamentos na busca de solucionar a questão apresentada. A investigação que queremos deve:

... criar condições em sala de aula para que os alunos consigam "fazer", isto é, resolver o problema experimentalmente; depois, que eles compreendam o que fizeram, isto é, que busquem, agora em pensamento, o "como" conseguiram resolver o problema e o "porquê" de ele ter dado certo. (CARVALHO, 2005, p. 22)

Assim, as definições de exercício e problema são apresentadas por alguns autores, para nossa análise, uma definição objetiva do conceito de problema fica clara: “uma situação que um indivíduo, ou um grupo, quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve a solução” (LESTER, 1983, p. 15 apud ECHEVERRÍA; POZO, 1998). Para que um problema seja considerado um problema propriamente dito é necessário que o mesmo seja reconhecido como tal.

Um fato, de certa medida contraditório, é o de que mesmo os programas nacionais dando ênfase a investigação em sala, esse fato não garante que essa estratégia se tornaria unânime, nem que daria certo em todas as aulas, nem se pode ter esse pensamento de encontrar uma estratégia que dará certo em todas as aulas e escolas. Contudo a investigação é uma estratégia que teve seus altos e baixos mas sempre trouxe suas contribuições para a educação.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Nesse capítulo é descrito o percurso metodológico desenvolvido na pesquisa, a qual teve o objetivo de apresentar, como produtos educacionais, uma sequência de ensino e módulo didático (os quais encontram-se nos Apêndices A e B) elaborados a partir de uma abordagem investigativa. A pesquisa apresentada tem como foco principal a unidade temática Matéria e Energia disposta na BNCC, assim são apresentados uma sequência de ensino para o professor e módulo didático para o estudante. A investigação é o suporte utilizado para o desenvolvimento das atividades, a mesma foi escolhida com o objetivo de otimizar por meio da interpretação de conceitos e aplicações cotidianas, buscando assim a construir o conhecimento.

Diante dos objetivos propostos na pesquisa, elegemos a abordagem qualitativa, por esta se ocupar com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores, das atitudes, enfim, com todos fenômenos humanos que fazem parte de um contexto social, de uma realidade vivida e partilhada com outros semelhantes (MINAYO, 2008).

3.1. Elaboração da proposta

Alguns aspectos foram levados em consideração para o desenvolvimento da proposta:

- ✓ **O público da pesquisa e a turma que participou da intervenção:** A turma escolhida é constituída de 12 estudantes moradores da zona rural da cidade de Areial-PB, de uma escola pública também na zona rural, integrante da rede municipal da cidade de Areial, ensino regular, cursando o 9º ano do Ensino Fundamental.
- ✓ **A escolha do tema:** A escolha dos conteúdos de uma das unidades temáticas da BNCC, se deu pelo fato de proporcionar um material para o professor e estudante que pudesse trabalhar essa unidade. Tendo em vista que as escolas precisam reestruturarem seus currículos com base nesse documento. A unidade temática Matéria e Energia com os objetos de aprendizagem para o 7º ano foi escolhida pelo enfoque físico que é dado nos conteúdos. Os objetos de conhecimento estão na BNCC apresentados para o 7º ano, mas nossa pesquisa se desenvolveu no 9º ano, essa escolha se deu por ainda os conteúdos de física serem estudados apenas no final do Ensino Fundamental.

- ✓ **Definição das atividades:** Diante dos objetos de aprendizagem contemplados pela unidade temática Matéria e Energia com os conteúdos: Máquinas simples, formas de propagação de calor, equilíbrio termodinâmico e vida na Terra, história dos combustíveis e das máquinas térmicas. Esses conteúdos são apresentados para o 7º ano, as atividades foram elaboradas com o enfoque na investigação. As atividades têm caráter investigativo, histórico e de aplicação no cotidiano.

- ✓ **Estrutura da proposta de intervenção:** A elaboração das atividades tem o formato de sequência de ensino para o professor com o detalhamento das atividades e um módulo didático para o estudante. As atividades são apresentadas em momentos, a intervenção também decorreu em momentos (4 momentos). As descrições do módulo didático e da sequência de ensino e são apresentadas em seguida.

3.1.1 Descrição do módulo didático

O módulo didático está disposto em atividades que podem promover o desenvolvimento de habilidades investigativas, envolve atividades com aspectos históricos de construção e evolução da Física, assim como atividades experimentais com aspectos investigativos. Para que o professor tenha a autonomia de também contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos, o módulo é aqui apresentado como uma proposta para o desenvolvimento dos conteúdos e não uma fórmula pronta e inquestionável.

O módulo é destinado ao estudante, para o professor será apresentada a proposta de uma sequência de ensino que está disposta nesse trabalho com detalhes do desenvolvimento das atividades. No módulo as atividades estão divididas por sessões, todas as atividades aqui descritas têm como sugestão sua realização em grupo ou individual, mas o professor é autônomo para decidir. As atividades estão apresentadas com alternativas de aplicação em sala, cada atividade está detalhada na apresentação da sequência de ensino e módulo.

1º Atividade (Noções introdutórias)

- Nessa primeira atividade os estudantes trabalham em dupla, essa é uma sugestão, o professor tem a autonomia de fazer diferente se preferir. A atividade tem como base algumas imagens para serem analisadas e discutidas.

2° Atividade (Atrelando conhecimentos)

- Nessa segunda atividade, que será em dupla, os estudantes terão um texto intitulado “**A Revolução Industrial e a Ciência**”, texto lido por meio de uma dinâmica para a leitura coletiva e interpretação do texto. Com o objetivo de analisar por meio desse texto a evolução da Ciência.

3° Atividade (Hora de colocar a mão na massa)

- Essa atividade pode ser feita em dupla ou grupo, depende da dinâmica do professor. A primeira proposta é um experimento onde os estudantes recebem alguns materiais em uma caixa, para fazerem manipulações e observações, esse experimento tem por objetivo introduzir o conceito de temperatura, sensação térmica e calor. Em seguida algumas situações apresentadas em tirinhas são analisadas. O conceito de temperatura é aprofundado nessa atividade, com aspectos de transformações e aplicações.

4° Atividade (Ao meu redor)

- Os conceitos de condução, convecção, radiação, isolantes, condutores são apresentados em um quadro juntamente com situações cotidianas, as quais devem ser associadas a esses conceitos.

5° Atividade (começou o jogo, vamos jogar)

- A quinta atividade é um jogo que é utilizado para análise dos conceitos de convecção, condução, radiação, materiais isolantes e condutores. Os estudantes fazem as associações entre as situações demonstradas nas cartas e o conceito apresentado, gerando um debate com os colegas para apresentar posteriormente à turma. A maneira que o jogo deve ser apresentado encontra-se na sequência de ensino.

6° Atividade (Hora de pensar um pouco)

- Nessa atividade é analisado o equilíbrio térmico na Terra, como nosso planeta se mantém aquecido. Inicialmente o funcionamento de uma estufa será analisado para

fazer analogia com o efeito estufa e os fatores e fenômenos que acontecem para que nosso planeta se mantenha aquecido. No bloco “fique sabendo”, um texto intitulado o “Protocolo de Kyoto” é apresentado para a discussão em grupo e com a mediação da professora, o foco da discussão são os impactos provocados pelo homem no clima do planeta.

3.1.2 Elaboração da sequência de ensino

A Sequência de ensino investigativa está dividida em quatro momentos, o primeiro e terceiro momentos com duas aulas de duração, o segundo momento com duração de quatro aulas e o quarto momento com uma aula de duração, as etapas estão descritas a seguir.

1º momento

No primeiro momento com tempo estimado de duas aulas, são apresentados os conceitos introdutórios com as atividades 1º e 2º, integrantes do módulo didático, essas atividades podem ser desenvolvidas em dupla.

2º momento

No segundo momento as atividades 3º, 4º e 5º, do módulo didático, são o foco da análise, durante as quatro aulas são analisados alguns conceitos e relações com aspectos do cotidiano. A escolha de quatro aulas se dá devido ao fato das atividades demandarem um pouco mais de tempo.

3º momento

No terceiro momento, composto por duas aulas, foi desenvolvida a 6º atividade, onde o equilíbrio termodinâmico na Terra foi o foco principal das aulas.

4º momento

No quarto momento foi realizada a avaliação da sequência de ensino e do módulo didático, utilizamos o tempo de duração de uma aula para esse momento. As perguntas que

foram utilizadas nessa avaliação se encontram no módulo didático e tem como objetivo proporcionar a avaliação tanto do módulo quanto da sequência de ensino desenvolvida.

3.2 A intervenção

A intervenção foi desenvolvida em uma turma de 9ºano do Ensino Fundamental, em uma escola pública na cidade de Areial-PB, durante os meses de maio, junho e julho de 2019. Foi desenvolvida em 4 momentos (9 aulas) de 50 minutos cada aula.

3.3 Ferramentas de coleta de dados

Durante a intervenção utilizamos como ferramentas de coletas de dados os registros das falas dos estudantes, através do gravador de voz, e as respostas dos estudantes a questionamentos e aos problemas utilizados durante a realização de todas as etapas da intervenção, os dados coletados foram de suma importância para a descrição dos resultados. O registro das falas não teve o formato de entrevista, utilizamos esse recurso como uma forma de garantir que as falas dos estudantes fossem melhor entendidas e reproduzidas durante o relato da experiência vivenciada, facilitando assim a nossa discussão de resultados. Além disso, precisamos fazer alguns registros fotográficos da turma trabalhando durante a realização de todos os encontros.

3.4 Avaliação da Proposta de Ensino e do Módulo Didático

A avaliação da proposta de ensino e do módulo didático foi feita a partir das respostas dos estudantes a quatro questionamentos realizados ao final dos encontros de intervenção, esses questionamentos versavam sobre como os estudantes tinham acolhido e interagido com a metodologia e o material utilizados e se o formato utilizado facilitou ou dificultou o entendimento dos conceitos abordados. Nosso objetivo não foi estudar a aprendizagem de conceitos, mas observar indícios de elementos possíveis facilitadores desse processo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse capítulo estão descritos os momentos como relato de experiência da aplicação da proposta. Essa descrição tem como base a observação realizada dos comportamentos dos estudantes, a escrita de caderno de campo e as respostas dos estudantes aos questionamentos e discussões apresentadas durante as aulas, nas quais foram utilizados a sequência de ensino e o módulo didático.

Primeiro Momento

No primeiro momento foram trabalhadas as atividades 1 e 2 da sequência de ensino, como apresentado na descrição dos momentos, com duas aulas de duração.

Atividade 1

Iniciamos o primeiro momento com a aplicação da atividade 1 integrante do módulo didático, a aplicação partiu da discussão gerada durante a montagem de um quebra cabeça, quatro imagens foram disponibilizadas nesse quebra cabeça, figuras apresentadas no módulo didático, na Figura 1 é apresentado o momento da montagem do quebra cabeça feita pelos estudantes

Figura 1- Estudantes durante a solução e montagem do quebra cabeça.



Fonte: foto da autora.

Após a montagem do quebra cabeça uma discussão foi promovida, com relação as mudanças ocorridas nas duas primeiras imagens que apresentam a evolução na montagem de carros. O questionamento motivador foi o seguinte:

Que mudança ficou mais evidente nas duas primeiras imagens?

Diante da pergunta duas duplas de estudantes levantaram um entendimento acerca das imagens analisadas:

Dupla 1: “A mudança na montagem de carro”.

Dupla 2: “As pessoas sumiram”.

As respostas apresentadas pelas duplas e indagações feitas pelos estudantes demonstraram que os estudantes perceberam a evolução ocorrida em uma montagem de carros, assim também como foi promovida uma discussão sobre as evoluções ocorridas em todos os campos da sociedade, tendo como ponto de partida as duas imagens, sobre as influências, positivas e negativas, da mecanização observada os estudantes fizeram alguns levantamentos:

Dupla 1: “As máquinas tomaram conta, e as pessoas perderam o emprego”.

Dupla 5: “A produção de carros e de outras coisas aumentaram”.

A análise das imagens 3 e 4 também foi gerada a partir de um questionamento:

Para o seu percurso até a escola, foi utilizado algum meio de locomoção? Que combustível foi utilizado e o que podemos relacionar essa situação cotidiana com as imagens apresentadas?

Os estudantes emitiram algumas respostas para esse questionamento, elencaram os combustíveis gasolina, álcool, diesel e o alimento que comeram, como os utilizados para que eles chegassem até a escola. A partir do posicionamento dos estudantes promoveu-se uma discussão sobre os tipos de combustíveis e como são produzidos e fontes de onde provem.

Outro aspecto levantado foi com relação a geração de energia elétrica, nesse momento utilizamos os textos informativos (disponível no anexo I da sequência de ensino) de como o estado da Paraíba vem se destacando na geração de energia por fontes alternativas, para fomentar a discussão. Depois das discussões as questões do módulo foram respondidas pelos estudantes, para análise algumas respostas são destacadas:

1. Quais as mudanças ocorridas nas duas primeiras imagens? Qual mudança chamou mais a sua atenção?

Estudante 1: Houve a substituição de mão de obra nas fabricas, facilitando e aumentando a produção. Então de uma imagem pra outra podemos perceber as diferenças e se pode perceber também e as consequências dessa evolução”.

Estudante 2: “A evolução das máquinas de carro. A troca de trabalhadores por máquinas para a montagem dos veículos”.

Estudante 3: Mudança na linha de montagem automotiva com a mecanização do processo de produção, ou seja, antes era feita por pessoas e passou a ser feita por robotes e operadores por profissionais, aumentando a produtividade da empresa com menos tempo”.

2. Você encontra algum fenômeno ocorrendo nas duas primeiras imagens? Descreva o fenômeno que identificou.

Estudante 1: A evolução que houve na produção nas fábricas, sendo que a mão de obra manual foi substituídas por máquinas que funcionam a energia elétrica e controladas por computadores sem a necessidade de muitas pessoas pra isso”.

3. Com relação às imagens três e quatro, são apresentadas alguns combustíveis e fábricas. Sabendo que as fontes de combustíveis podem ser renováveis e não renováveis e são primordiais para evolução da sociedade quais combustíveis se encaixam nesses tipos de fontes e quais os impactos da utilização na natureza?

Estudante 3: “Na 3 imagem uma fábrica de geração de energia termelétrica, que usa combustíveis fósseis não renováveis como carvão, mineral, na imagem 4 a primeira parte da imagem extraindo petróleo ou gás natural que não é renovável, uma planta de cana de açúcar que é usada para a produção de álcool que é renovável, 3 parte botijão de gás que é feito com o gás proveniente do petróleo que não é renovável...”

Diante das respostas apresentadas pelos estudantes e os objetivos apresentados para cada questão, os quais estão expostos na sequência de ensino, as respostas dos estudantes foram satisfatórias. Sabendo que o letramento científico é a maneira que a Ciência pode utilizar para se comunicar, o quebra cabeça e questionamentos possibilitaram a compreensão e interpretação dos fenômenos, facilitando o desenvolvimento da atividade.

Pode-se perceber que os estudantes argumentam com aspectos de observação da evolução da Ciência e modificações na sociedade, identificando fenômenos relacionados a geração de energia elétrica. Outros aspectos foram apresentados pelos estudantes, como a utilização de combustíveis de fontes renováveis e não renováveis e as mudanças ocorridas na cidade que habitam como a expansão de estradas, iluminação pública entre outros. Diante dessas discussões a atividade 2 foi apresentada, para a análise de um período histórico da sociedade que influenciou a Ciência.

Atividade 2

A segunda atividade iniciou a partir de uma dinâmica com bexigas, descrita na sequência de ensino. Podemos visualizar o momento da realização da dinâmica a partir do exposto na Figura 2.

Realizada a dinâmica e a leitura do texto coletivamente, alguns levantamentos foram feitos com relação ao texto. Iniciamos com a pergunta: A Ciência influenciou a Revolução Industrial? Algumas respostas foram dadas pelos estudantes:

Estudante 5: “Contribuiu com a informática.”

Estudante 1: “Contribuiu com a criação de máquinas para fazer o trabalho mais rápido.”

Figura 2 - Momento de interação dos estudantes durante a realização da dinâmica



Fonte: foto da autora.

Por meio de uma discussão alguns aspectos foram analisados com base na leitura do texto, quais sejam: a mecanização de alguns sistemas, as mudanças ocorridas com a industrialização e a importância da revolução Industrial para a Ciência. Alguns levantamentos foram apresentados pelos estudantes, tais como: o filme de Charles Chaplin onde eles alegaram mostrar um pouco da Revolução Industrial, a produção em massa por meio da automatização, as tecnologias que começaram a surgir, entre outros aspectos que foram levantados. Os estudantes também apresentaram questões que viram nas aulas de história com relação a Revolução Industrial, o que tornou a discussão mais fluida. Essa discussão foi feita por meio de diálogo e questionamentos. Com isso as questões motivadoras foram respondidas.

Algumas respostas foram destacadas para análise do entendimento do que foi apresentado na atividade:

4.A ciência sofre influência da sociedade, isso pode ser observado pelas mudanças ocorridas nas cidades. Em sua cidade que mudanças podem ser observadas e como influenciaram a sociedade?

Estudante 3: “A mudança por exemplo do asfaltamento das estradas de Areial e a evolução da distribuição elétrica com mais qualidade de energia”.

Estudante 1: “Sim, como por exemplo o asfaltamento das estradas que eram importantes dentro da cidade e para ligar ela a outras cidades, tem escolas na zona rural em funcionamento atualmente”.

5.A Revolução Industrial foi um marco na história, diante do que foi refletido no texto que benefícios a Ciência utilizou dessa revolução?

Estudante 8: Caracteriza-se pelo uso de novas fontes de energia pela inversão de máquinas que aumentaram a produção, pela divisão e especialização do trabalho, pelo desenvolvimento do transporte e da comunicação e pela ampliação da ciência na indústria”.

6. Com relação a criação de máquinas que fazem em minutos o trabalho de várias pessoas, como essa mudança influenciou na sociedade positivamente e negativamente?

Estudante 9: “A parte positiva foi que as pessoas não tinham que ficar horas fazendo a mesma função. A parte negativa foi que a mão de obra foi substituída, e os empregos serão mais poucos depois disso”.

Diante das discussões e respostas apresentadas pelos estudantes os objetivos do primeiro momento foram alcançados, a aplicação desse momento, para um melhor entendimento dos estudantes, necessitaria de um pouco mais de tempo, visto que a geração de energia elétrica e as transformações poderiam ser mais explorados assim também como a evolução promovida na sociedade pela Ciência, e as influências que a sociedade tem na Ciência.

Segundo Momento

Atividade 3

Para o desenvolvimento da atividade 3 (módulo didático) os estudantes receberam o material para o experimento, composto por tesoura, cola, recipiente plástico, e imagem de uma geladeira para recortarem. Para começar as discussões sobre temperatura, calor e sensação térmica, estavam dispostos em trios e duplas. Para a mediação algumas duplas colocaram água

morna e outra água gelada nos recipientes que receberam. Na Figura 3, podemos observar o material utilizado e os estudantes interagindo na montagem do experimento.

Figura 3 - Material utilizado e estudantes interagindo na montagem do experimento.



Fonte: foto da autora.

No início uma questão foi levantada:

Existe diferença entre temperatura, calor e sensação térmica?

Com essa indagação e o auxílio do módulo didático os estudantes começaram a observar algumas questões, os grupos receberam água quente ou fria, primeiramente eles observaram as sensações que sentiam ao colocar a mão na água. Assim surge uma questão, a sensação ao colocar a mão na água é confiável para afirmar a temperatura?. Os estudantes emitiram algumas respostas:

Estudante 1: “Eu sinto frio, mas não sei a temperatura da água”.

Com esse levantamento os estudantes analisaram as questões que estavam no módulo didático, essas questões tinham o objetivo de entender as percepções que eles tinham diante do experimento, algumas respostas são destacadas para análise dessas percepções:

1) O que você sente ao colocar a sua mão esquerda na vasilha com água morna e a direita na vasilha com água fria?

Estudante 12: sinto que a temperatura da água “tá” maior do que a temperatura do ambiente”.

Estudante 8: Duas temperaturas diferentes uma mais fria e outra mais quente”.

Estudante 1: Ao tocar na água morna sinto uma sensação agradável e quentinha. Já a água fria sinto ela fria como se fosse um gelo que acabará de derreter, fico arrepiada e com o frio a ponta os meus dedos ficam com temperatura mais fria em relação a temperatura do restante do corpo”.

2) Deixando sua mão por alguns minutos na água fria, o que você observa? Anote o que aconteceu.

Estudante 2: “Que com alguns minutos a água fica morna com a temperatura do nosso corpo”.

Estudante 3: “A temperatura dos dedos vão se adequar, ao colocar os dedos terá um choque térmico ao tocar na água, ao passar do tempo a temperatura dos dedos começará a ser igual o da água”.

A partir das respostas apresentadas pelos estudantes foi possível perceber que eles relacionam a temperatura com a sensação. Fazendo relações entre os dois fenômenos para identificar a temperatura da água ou do local que se encontram. Como estava chuvoso no dia da aplicação das atividades, foi uma maneira de entender a sensação térmica e como podemos medir a temperatura fazendo relação e diferenciação dos fenômenos. Alguns estudantes colocaram uma observação:

Dupla 1: “Na televisão passa a temperatura de algum lugar e fala na sensação térmica, como é isso?”

A partir dessa pergunta foi promovida uma discussão de como a sensação térmica tem relação com a percepção do ar, que pode ser muito diferente da temperatura real de um determinado local, assim também qual instrumento é utilizado para medir temperatura. Com relação ao calor, voltando a pergunta inicial, os estudantes apresentaram uma resposta:

Estudante 2: “O calor é quando a temperatura está muito alta”.

Com essa afirmação, utilizando o módulo didático, duas situações foram analisadas através tirinhas que apresentam algumas situações do cotidiano. Sabendo que a discussão sobre sensação térmica e temperatura já estavam definidas, com o auxílio das tirinhas o conceito de calor foi definido fisicamente com a exposição no quadro e apresentando situações onde o calor se propaga, esse momento foi importante para analisar situações do cotidiano que os estudantes foram apresentados aquilo que observavam como uma manifestação de calor e a diferença do conceito físico. Para análise, destacamos algumas respostas aos questionamentos integrantes da atividade que encontram-se no módulo didático, questionamentos construídos a partir da situação exposta na tirinha.

- **O “Do Contra” parece que não consegue entender as mudanças climáticas, veja que ele faz uma afirmação sobre o que está acontecendo. (Ajude o “Do Contra” explicando o que é temperatura).**

Estudante 10: “Eu ia falar para ele que antes dele sair de casa procurasse olhar como a temperatura está”.

Estudante 8: “Ele vai ter que primeiro olhar no termômetro ou no celular em algum lugar para descobrir primeiro para sair de casa de acordo com a temperatura”.

- **Como está o clima hoje? Parece que nossos colegas não estão muito satisfeitos nas tirinhas! No primeiro quadrinho ele fala sobre calor, existe diferença entre calor e temperatura?**

Estudante 1: “Sim, pois temos sensações de temperaturas diferentes do que realmente está, o calor tem uma troca já temperatura se diferencia e só pode ser determinada e medida com exatidão com um instrumento (termômetro)”.

Estudante 9: “Existe sim, pois o calor é uma troca de energia”.

Atividade 4

Para analisar as características de propagação de calor (convecção, condução e radiação) outras situações foram apresentadas utilizando o módulo didático, antes os conceitos já tinham sido expostos e analisados através de situações de diálogo. Para introdução a imagem recebida

no começo foi recortada pelos estudantes e os alimentos colocados na ordem que eles acham importante na geladeira. Abaixo a ilustração utilizada com a geladeira e os alimentos que deveriam ser colocados em ordem na geladeira.

Figura 4 - ilustração da geladeira



Fonte: Fonte: <http://www.sigadica.com.br/tips/view/28>

Esse momento inicial foi pensado para a análise de um tipo de propagação do calor, a convecção, assim as situações foram interpretadas apresentando os fenômenos que estavam relacionados. Diante das situações os estudantes apresentaram suas respostas para cada uma delas, essas respostas foram expostas oralmente por eles.

No total foram cinco situações apresentadas que envolviam algum tipo de propagação de calor (condução, convecção e radiação), diante das respostas os estudantes teriam que justificar a escolha do fenômeno. Assim algumas dúvidas foram sendo sanadas e interpretações feitas.

Para abordar esse conteúdo um jogo também foi realizado com os estudantes, o jogo veio como uma maneira de sistematizar o conhecimento. Como a intervenção foi antes das férias de junho e sua continuidade no retorno das férias, os estudantes levaram as cartas para casa onde deveria fazer as associações, cinco montagens do jogo foram entregues, as montagens estão apresentadas na Figura 5.

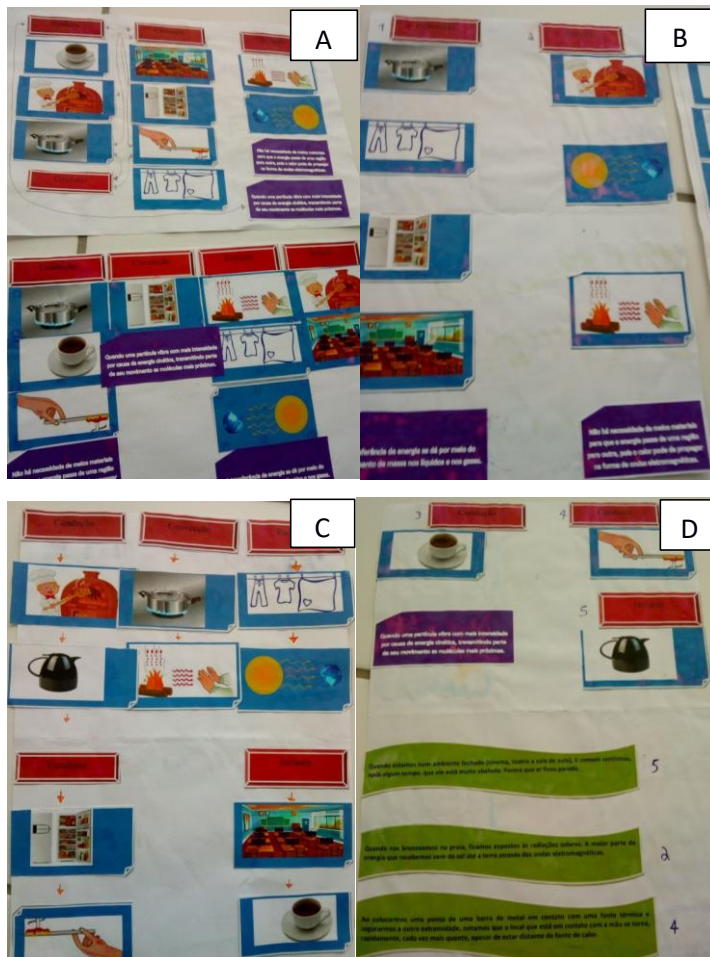
Figura 5 - Momento da montagem do jogo



Fonte: foto da autora.

No desenvolvimento do jogo, os esquemas feitos pelos estudantes ficaram a critério deles, na Figura 6 são mostrados os esquemas e associações feitas pelos estudantes.

Figura 6 – exemplos de como os estudantes articularam seus jogos



Fonte: foto da autora

O desenvolvimento da atividade mostrou que os estudantes conseguiram fazer uma esquematização das cartas com os conceitos e aplicações no cotidiano por meio de numeração, setas entre outros formatos de esquemas. Algumas confusões foram feitas com relação aos fenômenos, nas figuras 6A e 6C fica evidente, quando eles associam a propagação do calor em uma haste metálica, a partir do aquecimento através de uma chama, como ocorrendo por meio de convecção. Diante dos objetivos a atividade se desenvolveu de maneira satisfatória, os problemas de conceituação e de melhor entendimento dos fenômenos poderiam ser sanados com um pouco mais de tempo, tendo em vista que a atividade foi desenvolvida em duas aulas. A investigação como ferramenta utilizada para o desenvolvimento da atividade foi de grande importância, possibilitou que os estudantes pudessem construir hipóteses, fazer questionamentos o que facilitou o desenvolvimento da atividade.

Dando destaque ao conceito de temperatura, que já vinha sendo explorada nas atividades anteriores, nesse caso as escalas termométricas e transformações de escalas são os focos dessa atividade. Com as situações apresentadas no módulo didático, os estudantes responderam oralmente dois questionamentos de observação, algumas respostas se destacaram:

1. Essa sensação que temos de quente e frio é seguro para sermos precisos para afirmar a temperatura de um local, de uma pessoa ou animal?

Estudante 12: “Não, pois a sensação é diferente da temperatura”.

Estudante 4: “Acredito que um termômetro seria melhor medir”.

2. Para medir a temperatura existe uma unidade de medida o Celsius, que informação você tem dessa escala?

Após a exposição dessa pergunta os estudantes afirmaram que só começaram a saber dessa unidade nas aulas anteriores. Essa questão juntamente com o material de apoio serviu para a análise das escalas termométricas, com o levantamento de aspectos históricos e matemáticos. Três escalas foram analisadas (Celsius, Fahrenheit e Kelvin). A imagem utilizada para as diferenças existentes entre as escalas se encontra no módulo didático.

Para apresentar as transformações de escalas, inicialmente entre as escalas Celsius e Fahrenheit os estudantes foram solicitados a resolverem a seguinte situação:

Em um determinado local o termômetro marcava 59 °F, quanto seria essa temperatura em Celsius?

A partir dessa situação a estruturação matemática foi apresentada bem como a discussão de como ocorreria essa transformação, sempre com um olhar investigativo no processo de evolução das atividades.

Para a utilização da regra de três simples, canetas coloridas foram utilizadas para facilitar o entendimento dos estudantes ao manipular as relações matemáticas, momento de maior dificuldade dos estudantes, devido a necessidade em apresentar as articulações feitas para obter as respostas, a relação com cotidiano tornou a questão próxima dos estudantes, que ao resolverem o cálculo puderam perceber algumas questões como o resultado obtido, se estava condizente ou não com a realidade. Devido ao tempo apenas uma situação foi analisada no quadro. Diante das explicações apresentadas os estudantes responderam a primeira situação proposta.

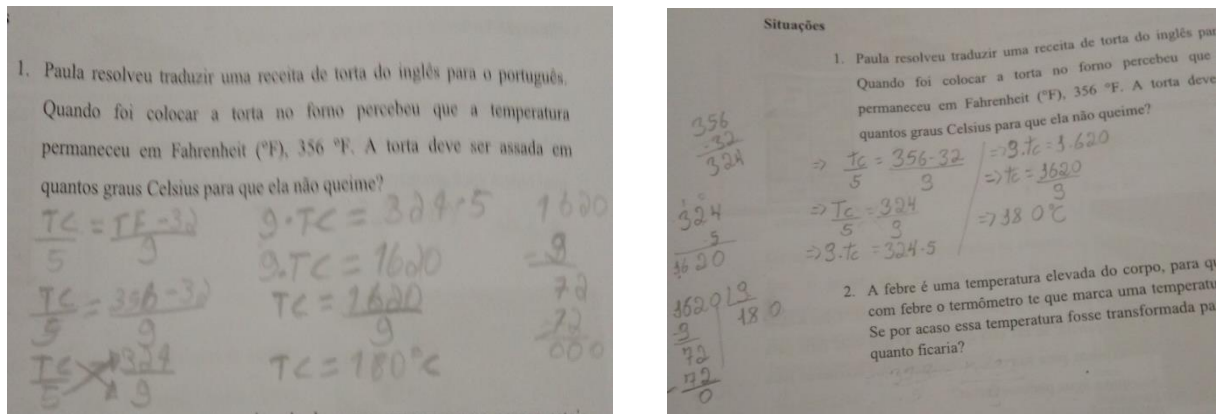
1. Paula resolveu traduzir uma receita de torta do inglês para o português. Quando foi colocar a torta no forno percebeu que a temperatura permaneceu em Fahrenheit (°F), 356 °F. A torta deve ser assada em quantos graus Celsius para que ela não queime?

Dois desenvolvimentos das respostas estão presentes na Figura 7, diante do curto tempo no qual foram apresentadas as explicações da estruturação matemática, as respostas foram satisfatórias para esse aspecto. Dos 12 estudantes, 6 conseguiram desenvolver os cálculos, com relação a detalhar as decisões para chegar ao resultado, apenas cálculos das operações foram apresentados. Na análise dos que não chegaram ao resultado final percebemos que o maior obstáculo foi o domínio das operações básicas, principalmente a multiplicação e divisão.

O tempo para o desenvolvimento desse 2º momento foi pequeno, recomendo um pouco mais de tempo na aplicação, visto que apresenta conceitos importantes que precisam de uma interpretação bem estruturada.

Com relação a estruturação matemática utilizada, foi preciso uma revisão dos conteúdos da matemática que foram utilizados.

Figura 7- resposta dasda por dois estudantes



Fonte: foto da autora

Terceiro Momento

5° Atividade

O terceiro momento ocorreu em duas aulas de 50 min, esse momento ocorreu de maneira dialogada e expositiva com a utilização do módulo didático. Algumas perguntas motivadoras foram apresentadas para iniciar a discussão foram elas:

Para o equilíbrio na Terra é preciso que alguns fenômenos ocorram, o aquecimento, por exemplo, em nosso planeta se dá devido a fenômeno natural? Que relação podemos fazer com o aquecimento em uma estufa?

Estudante 1: “Eu já assisti no Globo rural que elas são de vidros, mas não sei porquê”.

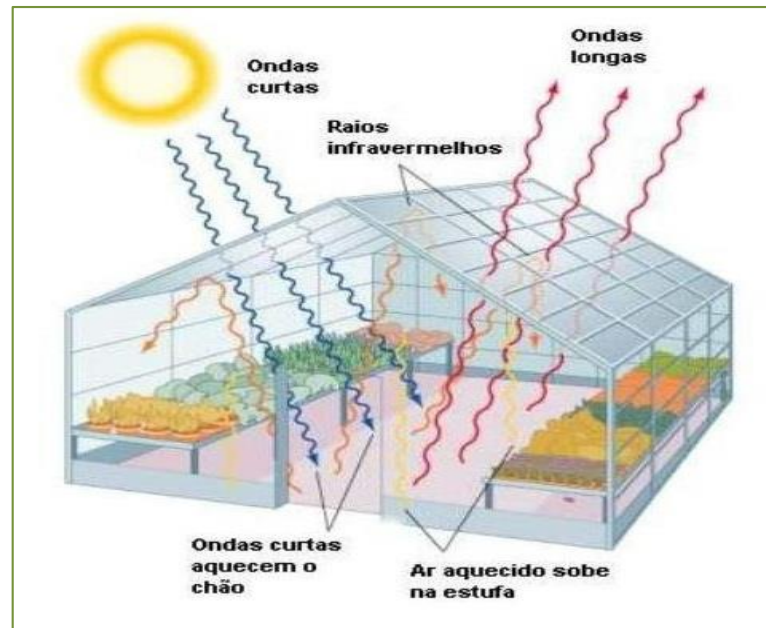
Estudante 12: “Como o sol não queima tudo dentro?”

Estudante 4: “Eu não sei o que é uma estufa”.

Diante das respostas apresentadas pelos estudantes, foi percebido que eles possuíam alguma informação de como funciona uma estufa, o momento de perguntas e respostas teve por intuito a entender o que os estudantes sabiam sobre o funcionamento de uma estufa. Para esse momento o módulo didático foi utilizado integralmente, devido as condições da escola não foi possível a utilização de uma mídia de reprodução.

Com as perguntas motivadoras devidamente discutidas, o funcionamento de uma estufa, como apresentado na Figura 8, foi analisado.

Figura 8- Funcionamento de uma estufa presente no módulo e sequencia didática



Fonte: <http://borboleteza.blogspot.com/2016/08/como-fazer-uma-estufa-caseira.html>

Nesse momento a explicação de como ocorre o funcionamento de uma estufa foi analisado. As perguntas, ainda no intuito de entender qual a compreensão dos estudantes sobre o efeito estufa, foram utilizadas, quando o estudante fazia algum levantamento por meio da investigação o funcionamento era explicado, motivando assim o diálogo entre os estudantes. A todo momento era feita uma analogia de como nosso planeta se mantém aquecido com o aquecimento ocorrido em uma estufa, as perguntas a baixo foram as motivadoras das associações e interpretações feitas:

1. Observe a imagem que está sendo apresentada, descreva o que você vê nela?

Estudante 2: Uma estufa, vidro e plantas.

Estudante 4: Uma estufa de vidro.

2. Você e seus colegas sabem o que é uma estufa, ou até mesmo quando alguém faz uma colocação em algum ambiente, por exemplo “aqui está uma estufa”, na sua opinião o que isso significa?

Estudante 8: Está quente

Estudante 7: Um local que estar quente.

3. Tente descobrir por que as paredes de uma estufa são feitas de vidro, por exemplo?

Estudante 1: Talvez seja porque os vidros alteram de alguma forma os raios solares, de forma que é benéfico para as plantas.

Estudante 5: A radiação ajuda no crescimento das plantas.

A partir do processo de questionamento e busca por respostas, as discussões foram realizadas por meio de exposição e diálogo.

Entender como o aquecimento se dá para que as plantas fiquem aquecidas e não queimem foi o objetivo desse momento. Com as falas dos estudantes foi observado que os mesmos tem percepções das suas observações e informações do cotidiano. Com essas explicações feitas, o funcionamento de uma estufa foi analisado, utilizando a imagem 8 presente no módulo didático com o auxílio do quadro, sempre fazendo analogias com o planeta Terra.

Assim as ideias referentes a importância das paredes de uma estufa serem de vidro e o aquecimento no seu interior seja tal que a temperatura não afete as plantas foram explorados, com o intuito deles entenderem como o equilíbrio térmico é importante e que o efeito estufa é um fenômeno natural fundamental para nosso planeta. A utilização da imagem foi importante, visto que não havia nenhuma mídia disponível no momento, os estudantes puderem entender como ocorria todo o processo.

A sequência de ensino precisa ser flexível por esse motivo, o professor em sua prática encontrará a melhor maneira de apresentar o conteúdo de maneira clara e objetiva para a construção do conhecimento.

Com o funcionamento da estufa bem definido, algumas questões foram propostas para serem respondidas pelos estudantes, algumas respostas são apresentadas, a discussão foi feita oralmente com os estudantes:

1. Estufas são lugares fechados com as paredes e o teto de vidro, para o cultivo de verduras, frutos legumes entre outros. Diante do que foi apresentado pela professora, essas estufas são utilizados com qual finalidade?

Estudante 1: “Com a finalidade de manter a plantas aquecidas”.

Estudante 9: “A luz não entra totalmente por causa dos vidros”.

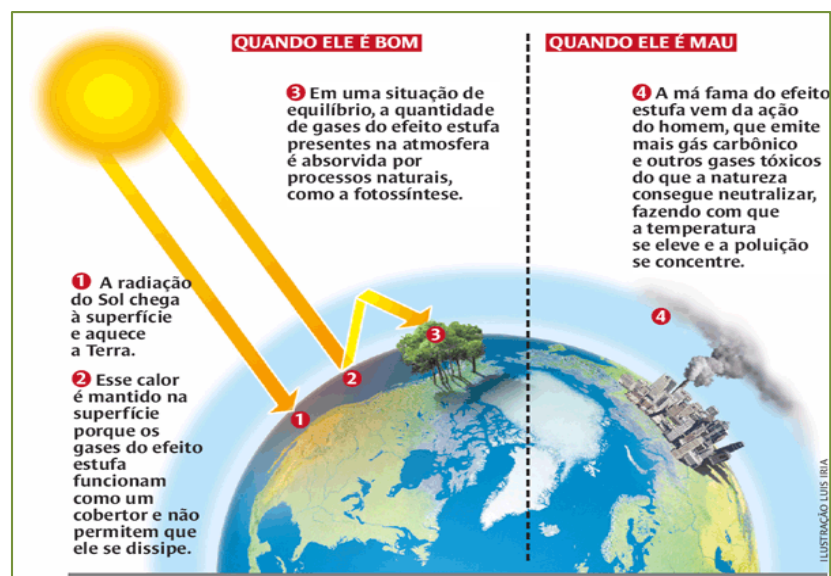
2. Você consegue explicar o motivo dos vidros serem transparentes?

Estudante 10: “Porque os raios solares ajudam nas plantas e não vem todos os raios solares, então só vem os raios necessários”.

Estudante 1: “Devido ser mais fácil absorção dos raios solares, possibilitando que as plantas tenham como absorver os nutrientes dos raios solares”.

Com as respostas apresentadas alguns aspectos foram analisados, o texto sobre o efeito estufa foi trabalhado por meio de discussão. Para analisar como ocorre o efeito estufa no planeta Terra a imagem 9 apresentada no módulo didático, e aqui apresentada na Figura 9, foi analisada a partir de algumas questões motivadoras:

Figura 9- imagem presente no módulo didático e sequencia de ensino.



Fonte: <https://novaescola.org.br/conteudo/2286/o-que-e-efeito-estufa-e- quais-sao-suas-consequencias>

questões motivadoras:

- ✓ Como ocorre o efeito estufa no planeta, que gases fazem parte desse processo;
- ✓ As influências que a poluição e o desmatamento por exemplo tem no aumento dos gases do efeito estufa, quais efeitos são causados por excesso de emissão.

Para essas questões os estudantes apresentaram algumas respostas a partir das análises feitas no decorrer das aulas.

Estudante 3: “gás carbônico e metano. O uso de combustíveis (petróleo, carvão e gás natural)”.

Estudante 6: “Gás carbônico e o gás metano, eles aumentam a temperatura na Terra. Através dos combustíveis como os que liberam os automóveis, os gases liberados pelas fábricas e indústrias”.

O texto intitulado Protocolo de Kyoto, presente no anexo 4 da sequência de ensino, foi lido coletivamente com o objetivo de entender como os países precisam encontrar maneiras conscientes de emitirem menos gases nocivos.

Esse terceiro momento, como já foi falado, partiu dos subsídios que estavam presentes no módulo didático, com o auxílio de um texto sobre o efeito estufa, um tema extremamente importante para entender como nosso planeta se mantém aquecido e a consciência ambiental de proteção do meio ambiente.

Os estudantes no decorrer das atividades apresentaram muitas questões, principalmente com relação a temperatura em nosso planeta, até mesmo as estações do ano foi um dos aspectos de análise durante a aula. Para o desenvolvimento desse momento a principal dificuldade foi o pouco material disponível na escola, vídeos e apresentações em slides com a esquematização de como ocorre o efeito estufa poderiam otimizar as aulas. Porém diante das discussões e levantamentos feitos pelos estudantes a atividade se desenvolveu de maneira satisfatória.

Quarto Momento (Avaliação da Proposta de Ensino e do módulo didático)

O quarto momento foi desenvolvido em uma aula de 50 minutos, esse momento teve como objetivo analisar as percepções dos estudantes com relação a utilização do módulo didático e aulas dadas nesse período. A análise foi realizada por meio da descrição das falas individuais dos estudantes acerca de cada questão a qual eles foram submetidos.

1. A utilização do módulo em sua opinião ajudou nas aulas?

As respostas dadas pelos estudantes a essa pergunta, por ela ser muito objetiva, no geral foram através de poucas palavras.

Estudante 11: “sim, bastante”.

Estudante 2: “Ajudou, claro”.

Estudante 12: “sim”.

Alguns detalharam melhor o porquê da ajuda do módulo didático no período da aula, como:

Estudante 1: “Sim, foi bem mais prático com a utilização dele nas aulas”.

Estudante 8: “Na minha opinião, a utilização do módulo ajudou bastante no meu aprendizado e foi bacana trabalhar com esse módulo”.

Estudante 3: “Sim ajudou para uma melhor compreensão dos assuntos nas aulas”.

Estudante 9: “Ajudou sim, pois o tempo era pouco não teríamos tempo para copiar”.

Pontos importantes foram apresentados pelos estudantes como:

- As aulas contribuíram para a aprendizagem;
- O tempo que foi apontado como uma maneira de ganhá-lo no desenvolvimento das aulas e praticidade das atividades.
- Para um melhor entendimento das atividades o módulo didático foi de fundamental importância, sabendo que muitas vezes o professor dispõe de pouco tempo e material escasso.

2. Com relação a distribuição das atividades facilitaram ou dificultaram o entendimento do conteúdo?

Essa pergunta também foi respondida por muitos estudantes de maneira objetiva, como:

Estudante 10: “Facilitaram muito”.

Estudante 5: “Facilitaram”.

Estudante 7: “Facilitaram muito”.

Alguns expressaram uma descrição sobre a distribuição das atividades no módulo didático, como:

Estudante 1: “Acredito que facilitaram pois já tenho uma ideia do que iria estudar mais profundamente no futuro”.

Estudante 8: “Eu acho que facilitaram o meu entendimento no conteúdo porque facilitou e ficou mais claro o entendimento”.

Estudante 3: “Facilitaram já que deu para compreender melhor assuntos com uma melhor compreensão e entendimento dos assuntos com a distribuição das aulas”.

Estudante 9: “Facilitaram o entendimento do conteúdo, as dúvidas que tinha não tenho mais.”

Diante das respostas dadas a distribuição das questões facilitaram a compreensão dos estudantes, porém não foi destacado nenhum aspecto que promoveu essa facilitação. A pergunta deve ser melhor formulada para que não haja uma objetividade que não expresse como realmente foi a atividade.

3. Levando em consideração os fenômenos analisados no módulo didático, que situações você descreveria como percebidas no cotidiano?

Os aspectos dos conteúdos e relações com o cotidiano que foram destaques para os estudantes podem ser sintetizadas para falas como:

Estudante 3: “Na última parte principalmente o efeito estufa, que os seres humanos contribuem pra esse efeito, que poderia ser evitado com simples mudanças”.

Estudante 1: “O conteúdo em que menciona a temperatura e a propagação de calor, este último assunto também sobre o planeta, poluição e falta de conscientização”.

Estudante 12: A relação de calor foi muito importante, da temperatura foi bastante interessante também”.

Os estudantes destacaram alguns conteúdos e momentos que chamaram atenção no decorrer da aplicação. Como a aplicação foi feita em 2 momentos (1 e 2) antes do recesso junino e 2 momentos (3 e 4) depois do recesso, os estudantes fazem maior menção ao 3 momento. Mas fenômenos como temperatura e propagação de calor foram apresentados pelos estudantes nas respostas.

4. Fale um pouco das aulas vivenciadas nesse período, faça uma pequena descrição.

Essa questão tem como foco principal entender como os estudantes por meio de descrição entenderam os 3 momentos vivenciados, algumas respostas tiveram destaque, tais como:

Estudante 12: “Essas aulas foram boas, porque vai ajudar muito quando formos estudar física”.

Estudante 6: “As aulas forma ótima, aprendi um pouco sobre temperatura, efeito estufa e etc”.

Estudante 1: “Eu achei interessante, interativo e que foi bem útil para os meus estudos. Adorei essa experiência bem agradável e produtiva”.

Estudante 2: “Bem interessante por que você entende mais sobre as coisas ao seu redor que contam a física”.

Estudante 3: “Foram aulas boas durante o período de algumas semanas, bem diferentes do normal em relação as outras aulas já dadas”.

As respostas apresentadas pelos estudantes configuraram-se como positivas com relação aos momentos. Nas transcrições apresentadas foram denotadas expressões como interativo, útil, diferenciação do habitual. Assim pode se perceber que os objetivos traçados no começo da pesquisa foram alcançados com o desenvolvimento da intervenção.

As dificuldades que se apresentaram na aplicação em sua grande maioria se deu devido ao tempo, visto que foi desenvolvida em nove aulas. Sendo que uma unidade temática daria conta de um bimestre, a estruturação matemática, em sua grande maioria, se limitou apenas as operações básicas, dificuldade apresentada pelos estudantes. No entanto, a aplicação das atividades foram bem sucedidas, indicando assim que a sequência de ensino e módulo didático podem contribuir para o trabalho em sala de aula a partir de aspectos de uma abordagem investigativa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação foi organizada em cinco capítulos. No primeiro, capítulo discutimos a cerca dos desafios que o professor enfrenta em sala, as estratégias que devem ser utilizadas em sala, o letramento científico e a investigação em sala como uma alternativa de levar conceitos físicos. Estes serviram como aportes dessa pesquisa, bem como as motivações que instigaram a nossa questão de pesquisa e propostas de nosso trabalho.

No segundo capítulo são apresentados os referenciais teóricos que foram relevantes para a pesquisa como: A pesquisa em ensino de Ciências e as Ciências; O ensino de ciências e a base nacional comum curricular: ensino fundamental; As diferentes linguagens e o ensino de Ciências; A investigação como metodologia de ensino: um breve histórico e a sala de aula. Essas discussões permitiram perceber que nenhuma metodologia ou estratégia dará conta de efetivar o conhecimento. Os documentos oficiais podem apresentar os caminhos para se desenvolver as metodologias mas não a garantia do aprendizado.

Sobre apresentar uma alternativa para trabalhar uma unidade temática da Base Nacional Comum Curricular, especificamente a intitulada matéria e energia. As pesquisas analisadas apresentaram em sua grande maioria a dificuldade de relacionar a Física apresentada aos estudantes com a vivenciada no cotidiano, essa procura incessante não pode parar, buscar alternativas para aproximar a Física dos estudantes e aspectos do cotidiano deve constituir uma busca constante. Muitas atividades são apresentadas e discussões motivando ainda mais a melhoria do ensino.

Ainda no segundo capítulo, a investigação e o letramento científico são utilizados para o desenvolvido das atividades propostas, esse olhar investigativo vem se destacando muito na busca de aproximar a Física com o cotidiano do estudante, especificamente no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

No terceiro capítulo é apresentado o percurso metodológico, o qual partiu da elaboração de uma sequência de ensino direcionada para o professor e um módulo didático para o estudante com o abordagem investigativa. Com a aplicação em sala e diante do aporte teórico aqui apresentado percebe-se que muitas das atividades investigativas não são garantia de aprendizagem, mas cabe a busca de sempre otimizar as aulas no sentido da melhoria do entendimento dos estudantes, visto que é esse o papel das aulas com o enfoque investigativo. Diante da aplicação da proposta em sala com podemos inferir que as atividades contribuíram de maneira efetiva para o desenvolvimento das aulas.

A proposta de intervenção se desenvolveu em momentos, 4 momentos no total onde o quarto momento ficou destinado a avaliação da intervenção e do produto educacional. O primeiro momento teve como foco principal a evolução da Ciência, onde textos e dinâmicas foram apresentadas nas atividades para o desenvolvimento das aulas. O segundo momento conceitos físicos foram analisados como temperatura, calor e sensação térmica com aparatos investigativos e estruturações matemáticas. O terceiro momento decorreu com o entendimento de como ocorre o equilíbrio térmico na Terra e o quarto momento a avaliação da intervenção didática e produto educacional por meio de um questionário.

Com aplicação em sala foram necessárias algumas adequações que já estavam previstas, já que tanto a sequência de ensino como o módulo didático são flexíveis. Diante dos dados obtidos a aplicação se manifestou positiva visto que os objetivos foram alcançados no decorrer da aplicação, no entanto o tempo se mostrou pequeno para o desenvolvimento das atividades.

Assim concluímos que estratégias e propostas como a apresentada nessa pesquisa contribuem para os desafios que os professores e estudantes enfrentam com as mudanças ocorridas com a apresentação de novos documentos oficiais. Que os desafios ainda são muitos devido a real situação que vivenciamos na educação, para melhorar o ensino é necessário suporte para professores e estudantes, e melhorias nas nossas escolas. Só assim qualquer documento seria de fácil implantação, nosso olhar tem que se voltar para a promoção de um estudante que possa atuar na sociedade sem amarras.

Vale ressaltar que qualquer recurso que seja utilizado para desenvolver a investigação em sala, deve estar ligado a promoção da autonomia do estudante na construção do conhecimento. Ao professor cabe o papel de mediador do processo, promovendo por meio de discussões, a construção do conhecimento, fazendo assim da relação fundamental entre professor e estudante uma busca constante pelo conhecimento.

A pesquisa realizada deixa vários caminhos para sua atuação. Entre muitos aspectos que podem ser encaminhados, destacamos a utilização de mídias, jogos digitais, simulações, atividades com episódios da história, aulas de campo, experimentos, entre outros. A proposta também pode se estender para outras unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular.

Por fim, a pesquisa dentro das possibilidades decorreu de maneira satisfatória, deixando sempre a necessidade de buscar novas alternativas de contribuir para o desenvolvimento da educação especificamente das aulas de Física. A expectativa é que a pesquisa contribua para estudos e vivências futuras com o objetivo de proporcionar uma melhor construção e consolidação do conhecimento. Todas as estratégias foram de fundamental importância para o desenvolvimento das atividades.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Mystse Andréa Sales de Melo. Investigação na sala de aula: Uma proposta contextualizada para o ensino de Ciências/Bioquímica por meio da perícia criminal. V. 15, esp., p. 162-177, outubro, 2017.

ANDRADE, Edson Vaz. **Representação vetorial e grandezas físicas nos livros adotados pelo PNL D para 2012: A necessária convergência para além da Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. 169 p.

ATAÍDE, Ana Raquel Pereira. GRECA, Ileana Maria. Estudo exploratório sobre as relações entre conhecimento conceitual, domínio de técnicas matemáticas e resolução de problemas em estudantes de licenciatura em Física. *Revista Electrónica de las ciencias*, v.12, n. 1, pp. 2013-233, 2013.

BAPTISTA, Mónica Luíse Mendes. **Concepção e implementação de actividades de investigação: Um estudo com professores de física e química do ensino básico**. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, 2010. 561 p.

BRASIL. MEC. PCN+ Ensino Médio. Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, Secretária de Educação Média e Tecnologia, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

CAIMI, Flávia Eloisa. A História na Base Comum Curricular: Pluralismo de ideias ou guerra de narrativas. Porto Alegre. *Revista do Lhiste*, v 3, n 4, jan/jun. 2016.

CALHAU, Emília dos Santos. **Investigação em sala: Uma proposta de atividade em salas de aula do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifício Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 106 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. (org). Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula, In: CARVALHO, Anna Pessoa. O Ensino de Ciências e a proposição de sequencias de ensino investigativa. São Paulo: Cengage Learning, 2013. PP. 1-21.

CARVALHO, Anna Maria. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. *Contexto e Educação*. Editora Unijuí, n. 77, jan/jun. 2007. P. 25-49.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org). Ciência no ensino fundamental o conhecimento físico, In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O professor no ensino de Ciências como investigação. São Paulo: Scipione, 2005.

CARVALHO, A. M.; GIL, D. As pesquisas em ensino influenciando a formação de professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 14, n.4, pp. 247-252, 1992.

CHECCONI, Fabiana Fiorim. **A transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental: a criança no foco da investigação**. Dissertação, Centro universitário de Araraquara, São Paulo, 2016. 55 p.

DRAGO, Rogério. RODRIGUES, Paulo da Silva. Contribuições de Vygotsky para o desenvolvimento da criança no processo educativo: Algumas reflexões. *Revista FACEVV*, n.3, jul/Dez. 2009. Vila Velha.

ECHEVERRIA, Maria Del Puy; POZO, Juan Ignacio (org). **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. 1998.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências nas séries iniciais a escolarização (1972-2005)**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. 161p.

GARCIA, Junia Freguglia Machado. LIMA, Maria Emilia Caixete de Castro. A abordagem da linguagem no ensino de Ciências em teses e dissertações brasileiras. VII ENPEC, 8 de Novembro, 2009. Florianópolis.

HAMMES, Odair; SCHUHMACHER, Elcio. O plano inclinado: Uma atividade de modelização Matemática. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*. V 6, n. 2, p. 66-85, 2011.

KARAM, Ricardo; PIETROCOLA, Maurício. **Discussão das relações entre Matemática e Física no ensino de relatividade restrita: Um estudo de caso**. *Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, Novembro 2009.

KARAM, Ricardo; PIETROCOLA, Maurício. **Formalização Matemática X Física Moderna no Ensino Médio: É possível solucionar esse impasse?**. XI Encontro de Pesquisa de Física. Curitiba, 2008.

LEITE, Rosana Franzen. RITTER, Olga Maria Schimidt. Algumas representações de ciência na BNCC- Base Nacional Comum Curricular: Área de Ciências da Natureza. *Revista Temas & Matize*, n. 20, v. 11, jan/jun. 2017. Cascavel.

LORENZETTI, Leonir. DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica das séries iniciais**. *Revista Ensaio*. v.3, n.1, Junho, 2001, p.45-61.

MELIM, Lucimara. **A transição para o ensino fundamental II: motivação para matemática em relação com contexto social percebido**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. 90p.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade. Ed. Vozes. São Paulo, 2008.

MORAES, José Uilson Pereira. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. *Revista Scientia Plena*. V. 5, n. 11, 2009.

MARCONDES, Keila Hellen Barbatto. **Continuidades e discontinuidades na transição da educação infantil para o Ensino Fundamental no contexto de nove anos**. Tese (Faculdade de Ciências e Letras), Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2012. 373P.

MOREIRA, Adelson Fernandes. BORGES, Oto. Por dentro de uma sala de aula de física. *Revista Educação e Pesquisa*. V. 32, n. 1, p. 157-174, jul/dez. 2006.

NARDI, Roberto (org) . Ensino de Ciências e matemática. In: BOZELLI, Fernanda Cátia. NARDI, Roberto. **Ensino de Física, analogias e a dinâmica do contexto interativo discursivo em sala de aula**. São Paulo. Editora Unesp, 2009. PP. 243-258.

NARDI, Roberto. (Org.) **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007.

NASCIMENTO, Fabrício. FERNANDES, Hylio Laganá. MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR on-line*. N. 39, pp 225-249, 2010.

NETO, Jorge Megid. O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de Ciências no nível fundamental: Tendências de teses e dissertações entre 1972 e 1995. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo, 1999.

NICOLLI, Aline Andreia. OLIVEIRA, Odisséia Boaventura. CASSIANI, Suzani. **A linguagem na educação em ciências: um mapeamento das publicações do ENPECs de 2005 a 2009**. Anais do VII Encontro de Educação, 2011.

OLIVEIRA, Teresa. CARVALHO, FREIRE, Ana. CARVALHO, Carolina. AZEVEDO, Mário. BAPTISTA, Mônica. Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. *Revista educar*, Curitiba, n. 34, p 19-33, 2009

OLIVEIRA, Kaline Soares. **O ensino por investigação: Construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão**. Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Natal. 2015. 199p.

PASQUALETTO, Terrimar Ignácio. **Ensino de Física no 9º ano: Uma proposta metodológica com projetos desenvolvidos a partir de situações-problemas**. (Mestrado em Educação), Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, 2011. 97 p.

PAULETTI, F. FENNER, R.S.F. ROSA, M.P.A. A linguagem como recurso potencializador no ensino de química. *Revista Perspectiva*, v. 37, n. 139,. Setembro/2013.

PEDUZZI, Sonia; S. PEDUZZI, Luiz; O. Q. Leis de Newton: uma forma de ensiná-las. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. V. 5, n.3, p 142-161. Dezembro, 1988.

PIETROCOLA, Maurício. A Matemática como estrutura do conhecimento físico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. V 19, n 1, p. 89-109, agosto, 2002.

PONTE, João Pedro da. Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal. *Investigar em Educação*. V. 2, p.93-169.

PRAXEDES, Jacqueline Maria de Oliveira; KRAUSE, Jonas. **O estudo da Física no Ensino Fundamental II: Iniciação ao conhecimento científico e dificuldades enfrentadas para inserção**. Congresso Nacional de Educação, *anais*, 2015.

RIBEIRO, Maurílio Rizza. Análise das dificuldades relacionados ao ensino de física do nível médio. (monografia), Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Física, Minas Gerais, 2005, 47p.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*, n. especial, v. 17, p. 49-67, novembro/2015. Belo Horizonte.

SEDANO, Luciana; CARAVALLHO, Anna Maria Pessoa. Ensino de Ciências por investigação: Oportunidades de interação social e sua importância a construção da autonomia moral. *Revista Alexandria*. V. 10, n. 1, p. 199-220, maio, 2017.

SOUZA, Solange Jobim. Infância e linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamim. São Paulo: Papirus, 1994.

SOARES, José Francisco. Melhorias do desempenho cognitivo dos alunos do ensino fundamental. *Caderno de pesquisa*, n. 130, v. 37, jan/abr. 2007. Minas Gerais.

SPERANDIO, Maria Regina da Costa. ROSSIERI, Renata Aparecida. ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. ALCIDES, Goya. O ensino de ciências por investigação no processo de alfabetização e letramento de alunos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, v.12, n.4, 2017.

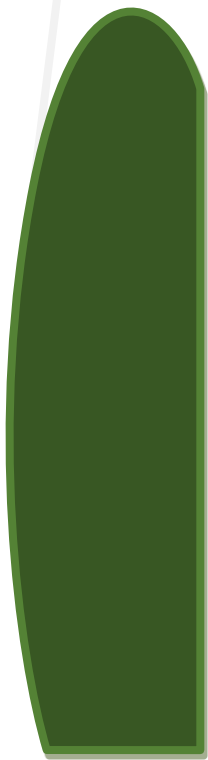
TEXEIRA, Paulo Marcelo Marini. NETO, Jorge Migid. **Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia.** *Investigação em Ensino de ciências*. V. 11, n. 2, p. 261-282, 2006.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi. TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: Eixos organizadores para sequencias de ensino de biologia. *Revista Ensaio*, n. especial, v. 17, p. 97-144, novembro de 2015.

ZÔMPERO, Andreia Freitas. LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, v.13, n. 3, set-dez. Belo Horizonte. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A - PRODUTO EDUCACIONAL**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Educação Matemática****Sequência de Ensino****Lidiana dos Santos****Orientadora: Ana Raquel Pereira de Ataíde**



Sequência de Ensino

Sequência de Ensino

Apresentação

Para o desenvolvimento de qualquer conteúdo em sala de aula sempre surgirá dúvidas de como apresentá-los, sabendo que são muitas as influências que rodeiam a escola entre essas podemos destacar os documentos (BNCC³, PCN⁴, LDB⁵) que se tornam padrão para o desenvolvimento de objetivos traçados pelas escolas e conseqüentemente influenciando o professor em sua prática.

A BNCC foi aprovada em 2017 e será orientação para os currículos das escolas em todo país, a mesma divide os conteúdos em unidades temáticas. Uma dessas unidades temáticas é intitulada matéria e energia que contempla as transformações da matéria, fontes de energia e os diferentes usos de energia utilizadas na vida, como objetos de conhecimento os seguintes conteúdos são apresentados: Máquinas simples, formas de propagação de calor, equilíbrio termodinâmico e vida na terra, história dos combustíveis e das máquinas térmicas. A sequência de ensino aqui apresentada tem como base essa unidade temática, e tem como público alvo estudantes do 9º ano.

O processo evolutivo, os impactos na natureza, na economia, as sensações que temos em nosso corpo, nos ambientes, os eletrodomésticos que temos em nossa casa, o ambiente em que convivemos são questões muitas vezes apresentadas pelos nossos estudantes que podem contribuir para as aulas. A investigação pode ser uma estratégia que permite esse caráter de construção da Física e análise de fenômenos, esse caráter é abordado pela sequência aqui apresentada.

Diante do que foi exposto uma sequência de ensino, que terá como apoio um módulo didático, é apresentada como opção de abordar conteúdos contemplados pela unidade temática matéria e energia. Para o desenvolvimento das atividades estão descritos os objetivos e sugestões, não temos um guia para ser seguido mais um material que pode ser utilizado com adaptações de acordo com as necessidades do professor.

³ Base Nacional Comum Curricular

⁴ Parâmetros Curriculares Nacionais

⁵ Lei de Diretrizes e Base

Uma breve informação sobre a investigação em sala

A investigação é uma estratégia apontada por muitos autores (ZÔMPERO e LABARÚ, 2011; OLIVEIRA, 2015; SASSERON e CARVALLHO, 2011) como uma maneira produtiva de tratar conteúdos físicos. Muitas vezes, trabalhar conteúdos físicos demanda uma análise melhor daquilo que se apresenta no cotidiano, essas percepções observadas podem ajudar na compreensão de fenômenos da natureza. Com a utilização da investigação em sala é necessário permitir ao estudante que ele levante hipóteses, veja estratégias para solucionar problemas entre outros aspectos.

A BNCC em meio às discussões traz uma valorização da utilização da investigação, para isso é preciso uma análise de como trabalhar essa estratégia em sala. A linguagem que a Física utiliza também pode contribuir nesse processo de ensino e aprendizagem. A investigação pode contribuir para os aspectos que envolvem a construção das Ciências já que a mesma é fruto de muitas mudanças da sociedade. O ensino precisa propiciar ao estudante a reflexão daquilo que se está estudando, para que ele possa ser o construtor do seu conhecimento.

De todo modo, não é de hoje que se utiliza a investigação em sala, nem aqui está a fórmula secreta para que tudo dê certo, mas a possibilidade de trabalhar temas físicos com um olhar investigativo.

Planejamento da proposta

Objetivos

A sequência de ensino investigativa terá como objetivos específicos os apontados pela Base Nacional Comum Curricular com algumas modificações da autora, os objetivos são:

- ✓ Discutir as aplicações historicamente das máquinas simples e analisar aplicações no cotidiano;
- ✓ Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar o impacto na sociedade;
- ✓ Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas situações do cotidiano e defini-los;
- ✓ Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, fazer explicação de alguns equipamentos como (garrafa térmica, coletor solar etc.);
- ✓ Entender o papel do equilíbrio térmico para a manutenção da vida na Terra.

Proposta Pedagógica

A sequência é constituída de oito aulas, com uma média de quatro semanas para o desenvolvimento, as aulas estão apresentadas em momentos, os conteúdos contemplados são:

- ✓ Máquinas simples;
- ✓ Formas de propagação de calor (convecção, condução, radiação);
- ✓ Temperatura, calor e sensação térmica;
- ✓ Equilíbrio térmico e vida na Terra;
- ✓ História dos combustíveis e das máquinas térmicas.

As atividades são apresentadas inicialmente em contexto histórico de evolução da Ciência, situações do cotidiano para abordar conceitos físicos, formas de propagação,

temperatura, calor, sensação térmica e equilíbrio térmico. Na sequência de ensino os conteúdos são divididos em três momentos e o quarto momento é destinado para que seja feita a reflexão do módulo didático e sequência de ensino, já que é sempre importante uma análise daquilo que se propõe a fazer.

Esses conteúdos podem ser modificados caso necessite uma adaptação ou acréscimo, a quantidade de aula também é flexível. Os momentos estão descritos a seguir com as atividades e sugestões para o desenvolvimento das mesmas.

1º Momento

As atividades descritas têm como público alvo estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. No corpo da sequência também são apresentadas algumas sugestões para o professor, como textos de apoio, vídeos e dinâmicas de grupo. Todas as atividades têm como base o módulo didático.

- ✓ O primeiro momento tem duração de duas aulas de 50 minutos.

Objetivos

- ✓ Discutir historicamente as aplicações das máquinas simples;
- ✓ Discutir o uso de diferentes tipos de combustíveis e máquinas térmicas ao longo do tempo e avaliar o impacto na sociedade.

Conteúdos

- ✓ Máquinas simples;
- ✓ História dos combustíveis;

Atividades

Inicialmente, como situação problema algumas imagens (1, 2, 3 e 4) são apresentadas, as mesmas também encontram-se no módulo didático, a discussão em torno das imagens é o ponto fonte da atividade, que terá como foco proporcionar o entendimento de como a Ciência

evolui na natureza e sociedade. Para o desenvolvimento da atividade as imagens (1, 2, 3 e 4) serão expostas foram apresentadas aos alunos em forma de quebra cabeça, no entanto elas estão no módulo didático, se nenhuma das opções for possível exploraremos no módulo didático.

A segunda atividade parte da análise de um texto intitulado “A revolução industrial e a Ciência”.

1º atividade (Noções introdutórias: Máquinas simples e combustíveis)

Para a discussão e desenvolvimento da atividade alguns levantamentos são pertinentes no objetivo de entender a evolução da Ciência e das máquinas simples assim também como a história dos combustíveis, esses levantamentos partirão da montagem do quebra cabeça com as perguntas que são apresentados no módulo. Para o desenvolvimento da atividade as imagens foram coladas em cartolinas e recortadas em forma de quebra cabeça, como podemos observar na Figura 1.

Figura 1- confecção do quebra cabeças



Fonte: Retirada pela autora

As imagens que fazem parte da atividade e devem ser feito o quebra cabeça estão apresentados a seguir, com os levantamentos e sugestões de aspectos que devem ser analisados e objetivados na atividade

Imagem 1



Fonte: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/a-evolucaodas-linhas-de-montagem-de-automoveis/>

Imagem 2



Fonte: <http://blog.tribunadonorte.com.br/autosemotores/2016/06/06/producao-de-veiculos-recua-18-em-maio-setor-piora-projecoes-para-2016/>

Imagem 3



Fonte: <http://www.recicloteca.org.br/event/dialogo-sobre-obrigacoes-ambientais-da-industria-rj>

Imagem 4



Fonte: <http://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/principais-tipos-de-combustiveis-caracteristicas-gerais>

1. Nas duas primeiras imagens
quais mudanças ficam mais evidentes? Nesse momento a discussão pode circular pela evolução das máquinas simples, por exemplo, um guindaste que é algo mais evoluído do que uma alavanca. Ou até mesmo o volante do carro que consiste na roda e no eixo, já o deslocamento é controlado por alavancas;
2. Nas imagens 4 e 5 a discussão motivadora partirá dos tipos de combustíveis de fontes renováveis e não renováveis. A evolução de fábricas e a utilização de fontes renováveis para a fabricação de combustíveis é um aspecto interessante para ser discutido nesse momento. Assim também como a produção de energia elétrica;
3. Para a discussão dos tipos de alternativas de geração de energia elétrica, no Anexo I, é apresentado um material de suporte para o professor (textos

informativos), que trazem informações sobre dois tipos de geração de energia (eólica, solar) além de um esquema (hidroelétrica) que podem ser utilizados para abordar as transformações que ocorrem para a geração de energia elétrica. Os textos apresentam informações de como o estado da Paraíba vem se destacando na geração de energia solar e eólica, para a hidroelétrica um esquema é apresentado para a explicação de transformações de energia ocorridas no processo;

4. As questões investigativas apresentadas no módulo didático são uma maneira de sistematizar as ideias construídas no primeiro momento, as mesmas estão descritas a seguir, com os objetivos que deverão ser motivadores para alcançar os objetivos específicos desse primeiro momento. No decorrer da atividade podem surgir levantamentos pelos estudantes, esses levantamentos devem ser aproveitados para agregar a atividade.

Diante da promoção das discussões as questões podem ser apresentadas para os estudantes, elas são parte do módulo didático.

1. Quais as mudanças ocorridas nas duas primeiras imagens? Qual mudança chamou mais a sua atenção?

Essa questão objetiva que o estudante seja capaz de dialogar sobre a evolução da Ciência e das máquinas simples, assim também como os tipos de combustíveis e suas fontes. Os impactos e benefícios promovidos por essa evolução

2. Você encontra algum fenômeno ocorrendo nas duas primeiras imagens? Descreva o fenômeno que identificou.

Iniciada a discussão sobre a evolução da Ciência, essa segunda questão pode promover a identificação de fenômenos físicos, por exemplo, a geração de energia elétrica por meio de maneiras alternativas ou as mudanças ocorridas na natureza para a industrialização.

3. Com relação às imagens três e quatro, são apresentadas alguns combustíveis e fábricas. Sabendo que as fontes de combustíveis podem ser renováveis e não

renováveis e são primordiais para evolução da sociedade quais combustíveis se encaixam nesses tipos de fontes e quais os impactos da utilização na natureza?

Essa questão deve motivar a discussão em relação as fontes renováveis e não renováveis para fabricação de combustíveis, os impactos na natureza na utilização desses combustíveis.

1º Momento (Atividade 2 atrelando conhecimentos: Aplicações das máquinas simples na história)

Para essa segunda atividade é apresentado um texto que estão presente no módulo didático texto 1 “**A revolução industrial e a Ciência**”⁶. É sugerida uma leitura coletiva do texto utilizando uma dinâmica descrita a seguir, no módulo didático possui uma sugestão de um segundo texto.



A dinâmica decorrerá da seguinte maneira:

1. Recorte o texto em números de linhas iguais
2. Enumere cada recorte;
3. Coloque cada recorte em uma bexiga;
4. Cada estudante receberá uma bexiga;
5. Assim, ao estourar ocorrerá a leitura do texto pelos estudantes,

Após a leitura do texto por meio da dinâmica, uma reflexão deve ser feita e alguns objetivos devem ser analisados:

⁶ Retirado de http://www.fisica.net/historia/historia_da_fisica_resumo.php acessado em 12/04/2018

- ✓ Discutir a mudança de uma mão de obra manual pela mecanização;
- ✓ As mudanças ocorridas na sociedade com essa industrialização;
- ✓ A importância da Revolução Industrial para a Ciência.

Os levantamentos motivadores são analisados tendo como base a reflexão do texto, fazendo analogias com mudanças ocorridas na sociedade, conseqüentemente na cidade de conviveu dos estudantes.



Levantamentos motivadores

4. A ciência sofre influência da sociedade, isso pode ser observado pelas mudanças ocorridas nas cidades. Em sua cidade que mudanças podem ser observadas e como influenciaram a sociedade?

A questão promove a discussão de mudanças ocorridas na sociedade, pretende-se que os estudantes consigam entender essas evoluções e façam aplicações nas observações do cotidiano.

5. A Revolução Industrial foi um marco na história, diante do que foi refletido no texto que benefícios a Ciência utilizou dessa revolução?

Discussão da relação e benefícios da Revolução Industrial na Ciência

6. Com relação a criação de máquinas que fazem em minutos o trabalho de várias pessoas, como essa mudança influenciou na sociedade positivamente e negativamente?

A discussão e reflexão devem ser motivadas pela questão de mudança na sociedade com a utilização de máquinas.

Essas questões refletidas e analisadas pelos estudantes serão o ponto de partida para a entrevista que decorrerá com alguns aspectos:

- ✓ Compartilhar as ideias apresentadas nas discussões;
- ✓ Entender e sistematizar as ideias do texto.

Sugestão para desenvolver a atividade



Entrevista

Diante das discussões e leitura do texto para o desenvolvimento da entrevista, alguns materiais serão necessários como:

- ✓ Folha de papel para a elaboração da entrevista;
- ✓ Caneta.

Para o desenvolvimento da entrevista uma simulação de jornal acontecerá para dinamizar a atividade.

Uma bancada de jornal será a mediação dessa atividade, os estudantes mediam suas entrevistas, levando em consideração o texto lido no início da aula e os levantamentos expostos no módulo didático.

As perguntas que foram o ponto de reflexão do texto, são as perguntas da entrevista, uma vez que as respostas dadas pelos estudantes ainda não foram compartilhadas, apenas refletidas.



Dinâmica da entrevista

Os levantamentos motivadores são as perguntas da entrevista, em dupla (entrevistado e repórter) os estudantes entrevistam seus colegas, para socializar as respostas dos levantamentos.

2º Momento

Sabemos que muitos conceitos que a Física analisa são relacionados a fenômenos que podem ser vistos em nosso cotidiano, muitas vezes é feito uma confusão na definição e na interpretação desses conceitos com algo que sabemos ou observamos no cotidiano. Em grande parte das situações levamos em consideração nossas sensações. Essas definições de conceitos devem ser bem exploradas para que o estudante possa interpretar os fenômenos naturais.

- ✓ Tempo estimado para o desenvolvimento do segundo momento quatro aulas de 50 min.

Objetivo

- ✓ Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas situações do cotidiano;
- ✓ Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor (convecção, condução e radiação) para a explicação de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o funcionamento de alguns dispositivos presentes no cotidiano;

Conteúdos

- ✓ Temperatura, calor e sensação térmica;
- ✓ Propagação de calor.

Atividades

A Física se manifesta em vários fenômenos, as transformações de energia que ocorrem para que os eletrodomésticos funcionem em nossas casas é um exemplo dessa manifestação, as reações que ocorrem para que a água ferva em uma panela são interpretações de fenômenos que podemos observar em nosso cotidiano. Entendê-los e muitas vezes diferenciá-los é de fundamental importância para a construção do conhecimento. As atividades nesse 2º momento inicialmente tem o caráter de analisar e diferenciar conceitos, para isso são utilizadas atividades experimentais e questões investigativas, para assim entender os conceitos e explicar alguns fenômenos.

Atividade 3 (construindo conceitos: temperatura, calor e sensação térmica)


Inicialmente um experimento será o ponto de partida da atividade, a abordagem será investigativa, os momentos são norteados por questões que o professor mediará, pois alguns conceitos tem que ficar definidos nesse experimento. Nesse momento a atividade terá como base aspectos de exposição de alguns conceitos como temperatura, calor e sensação térmica, o experimento, por sua vez, tem o objetivo inicial de discutir as percepções dos estudantes. Alguns questionamentos devem ser analisados, são eles:

- ✓ Existe diferença entre temperatura, calor e sensação térmica?
- ✓ Como podemos perceber no cotidiano as aplicações desses fenômenos?

Para o experimento os materiais estão apresentados em uma caixa, que propicia a manipulação dos materiais dispostos e anotação das observações no módulo didático.

Experimento

Materiais utilizados



Peça na aula anterior à atividade experimental que cada grupo traga de casa uma caixa de sapato que eles não utilizem.

- ✓ Caixa para colocar o material do experimento;
- ✓ Garrafa com água fria;
- ✓ Garrafa com água morna;
- ✓ Potes de preferência coloridos;
- ✓ Papel;
- ✓ Lápis colorido caso o estudante opte por desenhar.

Para o desenvolvimento da atividade são promovidas discussões relacionadas às sensações que foram observadas, fazendo sempre associações com o cotidiano. No módulo didático algumas questões são apresentadas como estratégia para desenvolver os conceitos, essas questões são o ponto forte da discussão. As sensações e observações serão anotadas pelos estudantes no quadro presente no módulo didático. O momento do experimento será conduzido por uma exposição e realizadas as discussões e levantamentos dos estudantes para a definição dos conceitos que estão relacionados, exporemos logo a diante com algumas questões de investigação.

Questões de investigação

- 1) O que você sente ao colocar a sua mão esquerda na vasilha com água morna e a direita na vasilha com água fria?

A discussão nesse momento tem como objetivo promover os levantamentos e percepções dos estudantes ao fazer esse experimento, para promover a discussão sobre sensação térmica, temperatura e calor a princípio só em aspectos de percepções.

- 2) Deixando sua mão por alguns minutos na água fria, o que você observa? Anote o que aconteceu.

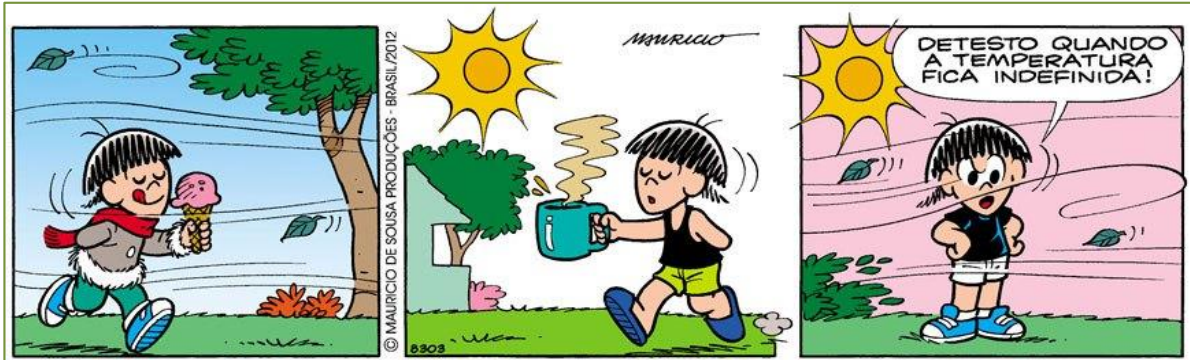
Diante do observado pelos estudantes a promoção ainda decorrerá pelos conceitos de sensação térmica, temperatura e calor.

Após a análise e discussão das questões e situações anteriormente expostas serão apresentadas algumas tirinhas (pode ser utilizado o Power point ou o módulo didático) que tratam dos conceitos estudados. Cada tirinha tem uma questão investigativa para ser discutida.

Situações com as tirinhas

- O “Do Contra” parece que não consegue entender as mudanças climáticas, veja, na Figura 2 que ele faz uma afirmação sobre o que está acontecendo. (Ajude o Do Contra explicando o que é temperatura).

Figura 2 – Situação investigativa



Fonte: <https://ensinarmatematica.wordpress.com/2015/06/28/previsao-do-tempo-com-a-turma-da-monica-climakids/>

- Como está o clima hoje? Parece que nossos colegas não estão muito satisfeitos na tirinha exposta na Figura 3! No primeiro quadrinho ele fala sobre calor, existe diferença entre calor e temperatura?

Figura 3 -- Situação investigativa



Fonte: <http://mentirinhas.com.br/mentirinhas-580/>

A conceituação e diferenciação dos conceitos partiram das situações apresentadas nas tirinhas por discussão e exposição.

Atividade 4 (Construindo conceitos: Condução, convecção e radiação)

Diante do experimento apresentado e discussões promovidas alguns conceitos devem ser analisados por meio de situações dispostas abaixo. As situações apresentadas estão presentes no módulo didático. Inicialmente os estudantes receberam uma imagem que tinha alimentos para recortar e colar na geladeira, como exposto na Figura 4. Essa introdução é o ponto de partida para analisar os conceitos de propagação de calor

Figura 4 – Imagem para recortar e colar



Fonte: <http://www.sigadica.com.br/tips/view/28>

Para o desenvolvimento da atividade alguns conceitos são apresentados em quadros para serem relacionados com as situações problema (módulo didático) esses conceitos (convecção, condução, radiação) podem ser escritos na lousa e analisados fisicamente. Essas situações devem ser o momento de definição de conceitos. Para o desenvolvimento as situações devem ser analisadas, para que os estudantes possam identificar cada conceito com a situação.



Situações 1 e 2, geladeira e panela (convecção)

- 1) Sua mãe pediu para que você coloque os alimentos na geladeira. Sabendo que tem frutas, verduras, legumes, carnes e leite. Em qual ordem você arrumaria esses alimentos na geladeira?

Nessa questão o objetivo é construir o conceito de convecção.

- 2) Sua mãe faz o seguinte pedido para você “Olhe a água da panela, se ela está quente?”. O que você faria para explicar para sua mãe o fenômeno que aconteceu para que a água pudesse ferver?

A exposição do conceito e associações com outros exemplos são de fundamental importância.



Situações 3 e 4, xícara e colher (condução)

- 3) Hoje você levantou e sua mãe já tinha colocado seu café, ao tocar na xícara estava quente, olhando para o relógio você percebeu que estava atrasado e foi tomar banho. Ao volta para tomar a temperatura da xícara estava diferente que fenômeno físico ocorreu para essa mudança?

O conceito de condução deve ser construído nesse momento

- 4) Ao cozinhar um frango, Ana deixou a colher de metal dentro da panela e foi lavar a roupa. Ao voltar para mexer o frango percebeu que a colher estava muito quente. Que fenômeno físico ocorreu nesse tempo?

A interpretação do fenômeno físico condução.



Situações 5 e 6, animais de sangue frio e radiação solar (radiação)

- 5) Os répteis são animais considerados de sangue frio o jacaré, por exemplo, passa horas exposto ao sol para aquecer seu corpo. Para que esse aquecimento aconteça um fenômeno físico ocorre que fenômeno é esse?

O processo de radiação deve ser devido, a definição de que o calor se propaga na forma de ondas eletromagnéticas é um aspecto interessante de ser analisado nessa questão.

- 6) Hoje pela manhã, ao abrir a janela Joana percebeu que a luz do sol entrou em seu quarto e aqueceu seu rosto. Para que essa luz entre no quarto e aqueça o rosto de Joana um fenômeno físico aconteceu que fenômeno foi esse?

A análise do conceito de radiação deve ser aprofundado com mais aplicações nessa situação. Aspectos como a não necessidade de meios materiais para que a energia passe de uma região para outra.

Para o desenvolvimento dessa atividade uma sugestão de jogo é apresentada no Apêndice I.

Temperatura

Com os conceitos definidos e diferenciados, o foco nesse momento será no conceito de temperatura, inicialmente com uma situação para motivar a discussão, o módulo didático deve ser utilizado para esse momento. A situação é acompanhada de questões investigativas que promoverão a discussão de como medir temperatura e que escala termométrica utilizarmos.

Situações

“Muitas vezes o dono toca em seu cachorro e sente que ele está muito quente, isso automaticamente o faz pensar que seu bichinho está com febre, o que nem sempre é verdade. A temperatura do cão é mais alta do que a dos humanos, ela fica entre 37,5°C e 39,5°C quando o animal está saudável, por isso os sentimos mais quentes que nós. Mas não significa que o dono não deva estar atento⁷.”

“Os animais Pecilotérmicos, também conhecidos como animais de "sangue frio" são aqueles que possuem um mecanismo no corpo que adapta sua temperatura de acordo com a temperatura do meio ambiente. Quando está calor a temperatura corporal destes animais sobe, sendo que ela desce quando a temperatura ambiental cai⁸.”

Questões investigativas (Encontram-se no módulo didático)

1. Essa sensação que temos de quente e frio é seguro para sermos precisos para afirmar a temperatura de um local, de uma pessoa ou animal?
2. Para medir a temperatura existe uma unidade de medida o Celsius, que informação você tem dessa escala?

Escalas termométricas

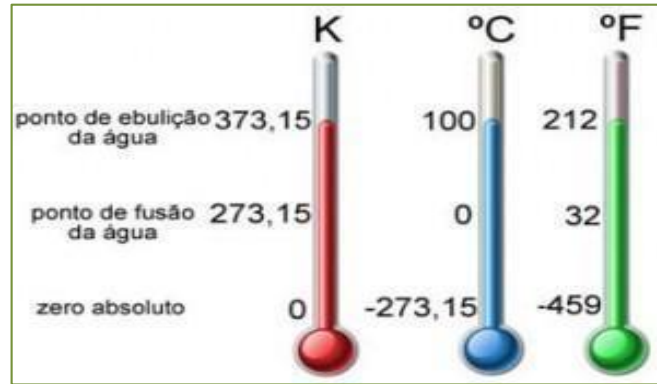
Para as análises das escalas termométrica a imagem de alguns termômetros serão apresentados no módulo didático, as quais podemos observar na Figura 5, as escalas devem ser

⁷ Texto retirado de <http://www.cachorrogato.com.br/cachorros/temperatura-cao/> acessado em 23/09/2018

⁸ Texto retirado de biologia.com acessado em 4/06/2018

definidas Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Todas as características de cada escala, no anexo 1 possui um material de apoio para o professor que pode auxiliar no desenvolvimento da atividade.

Figura 5 – Imagem de alguns termômetros.



Fonte: <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/>

Diante das definições das escalas termométricas, as transformações de escalas também devem ser apresentadas. Levando em consideração ainda as imagens expostas na Figura 5, nesse momento a linguagem matemática deve ser apresentada para as transformações de escalas como a utilização das operações matemáticas e regra de três, o material de apoio (Anexo II) também pode ser utilizado como suporte nessas transformações e na utilização da matemática. Algumas transformações serão apresentadas no quadro e discutidas, para assim analisar as situações apresentadas no módulo didático. Sugestões de levantamentos que podem ser analisadas expositivamente e com argumentos matemáticos:

- ✓ A temperatura do dia, e quanto ficaria na escala Fahrenheit;
- ✓ Medir a temperatura dos estudantes com a utilização de um termômetro e fazer convenções para outras escalas.



Questões investigativas

2. Paula resolveu traduzir uma receita de torta do inglês para o português. Quando foi colocar a torta no forno percebeu que a temperatura permaneceu em Fahrenheit (°F), 356 °F. A torta deve ser assada em quantos graus Celsius para que ela não queime?

3. A febre é uma temperatura elevada do corpo, para que uma pessoa esteja com febre o termômetro te que marca uma temperatura superior a $37,8^{\circ}\text{C}$. Se por acaso essa temperatura fosse transformada para a escala Fahrenheit quanto ficaria?

3º Momento

O equilíbrio na Terra se dá devido a alguns fatores, que muitas vezes são apresentados pela mídia ou até mesmo em textos. Entender como se dá esse equilíbrio térmico na Terra para a manutenção da vida no planeta é fundamental para a formação de um cidadão.

- ✓ Esse momento tem duração de duas aulas de 50 min.

Objetivo

- ✓ Entender o papel do equilíbrio térmico para a vida na Terra;

Conteúdos

- ✓ Efeito estufa;
- ✓ Equilíbrio térmico.

Atividades

Inicialmente a imagem de uma estufa será apresentada (projeção, cartolina, ou no módulo didático) com o objetivo de entender as percepções dos estudantes sobre o assunto, as questões dispostas no módulo têm esse direcionamento. Posteriormente outra imagem será apresentada mostrando o funcionamento propriamente de uma estufa de hortaliças, as questões também focam nesse momento no funcionamento de uma estufa, para finalmente fazer analogias com o que mantém nosso planeta aquecido sem ter altas temperaturas e assim a vida na Terra seja estável.

Atividade 6 (Equilíbrio térmico)

Essa atividade tem como base as questões apresentadas no módulo didático. A reflexão decorre a partir da imagem exposta na Figura 6 demonstrativa de uma estufa, pode ser uma atividade feita em dupla, com o objetivo de entender o que eles sabem sobre o que mantém nosso planeta aquecido fazendo analogia com o funcionamento de uma estufa de hortaliças.

Figura 6 – Imagem demonstrativa de uma estufa.



Fonte: <http://hmjardins.com.br/conheca-cultivo-indoor/>

A imagem da estufa e as questões relacionadas também estão presentes no módulo didático, as respostas são uma ponte para a discussão sobre o aquecimento na Terra. As questões são as seguintes:

1. Observe a imagem que está sendo apresentada, descreva o que você vê nela?
2. Você e seus colegas sabem o que é uma estufa, ou até mesmo quando alguém faz uma colocação em algum ambiente, por exemplo “aqui está uma estufa”, na sua opinião o que isso significa?

3. Tente descobrir por que as paredes de uma estufa são feitas de vidro, por exemplo?

As três questões têm o objetivo de analisar e construir hipóteses sobre o que mantém o nosso planeta aquecido.

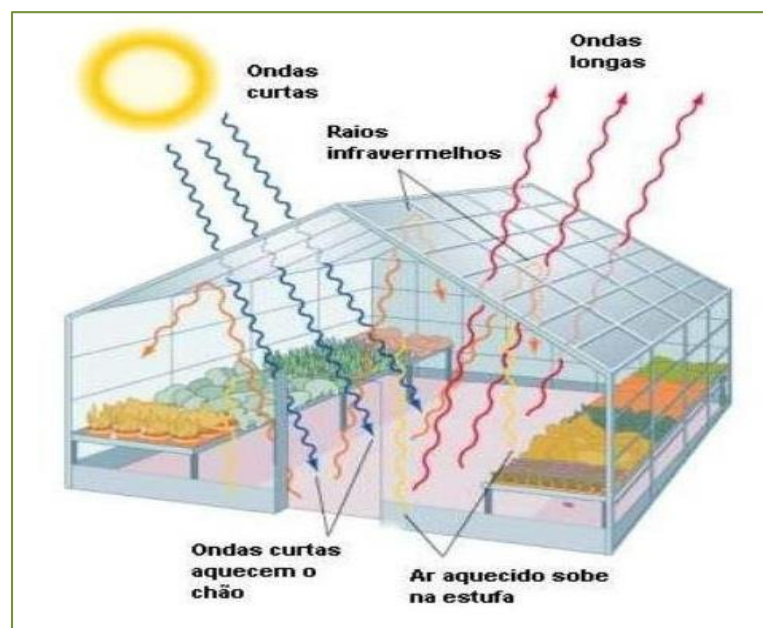
Logo ao discutir o entendimento dos estudantes sobre a estufa, os conceitos podem ser analisados por meio da explicação do funcionamento de uma estufa.

Funcionamento de uma estufa

Para entender como ocorre o fenômeno que permite o aquecimento sem danificar as plantas tomando como base o apresentado na Figura 7. O módulo didático também dispõe desta figura. Os textos integrantes do Anexo III são sugestões para o aprofundamento do tema efeito estufa e aquecimento global.

As questões investigativas são direcionadas para entender como funciona a estufa, sempre fazendo analogias com o aquecimento em nosso planeta e o efeito das altas temperaturas no meio ambiente.

Figura 7 – Representação do processo de aquecimento em uma estufa caseira.



Fonte: <http://borboleteza.blogspot.com/2016/08/como-fazer-uma-estufa-caseira.html>



Questões de investigação

4. Estufas são lugares fechados com as paredes e o teto de vidro, para o cultivo de verduras, frutos legumes entre outros. Diante do que foi apresentado pela professora, essas estufas são utilizadas com qual finalidade?

Essa atividade deve promover a discussão sobre a utilização das estufas para que sua finalidade e o isolamento e aquecimento que a mesma apresenta.

5. Você consegue explicar o motivo dos vidros serem transparentes?

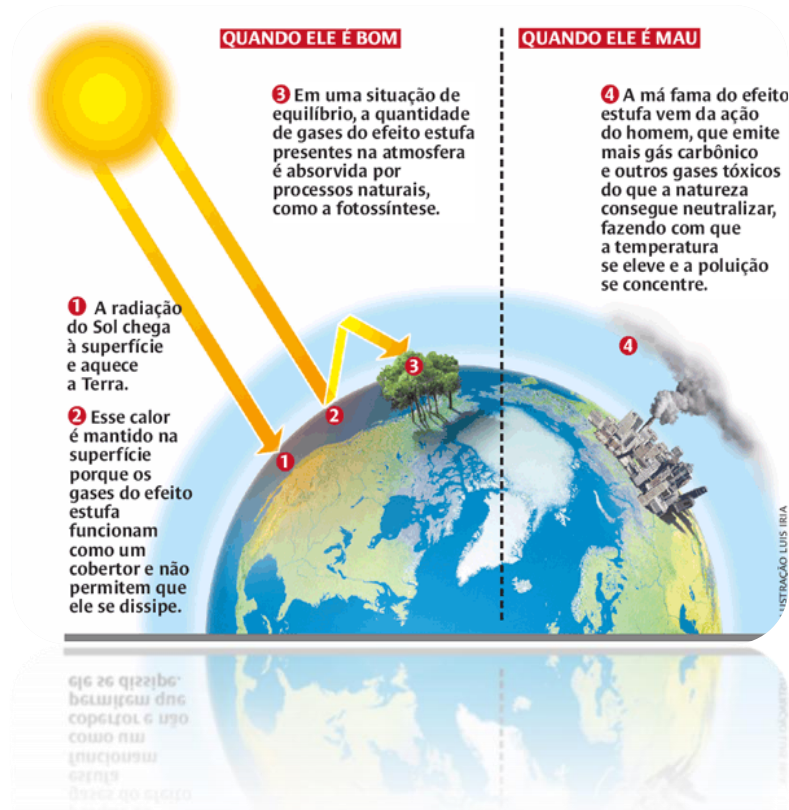
Debate motivador: a iluminação e como ocorre o aquecimento para que as frutas e verduras não morram.

Diante desses momentos iniciais onde se definiu o efeito estufa como um fenômeno natural, entender como ocorre esse fenômeno natural e suas influências na Terra é o foco desse momento. Feito as discussões por meio do funcionamento de uma estufa a construção do conhecimento se dá por meio de um esquema que explica como esse fenômeno natural ocorre na atmosfera.

A análise do exposto na Figura 8 é o ponto de partida para a interpretação do fenômeno, no Anexo III, os textos 3 e 4 são sugestões para o professor de aprofundamento do conteúdo, pode ser lido para os estudantes ou feito uma dinâmica já apresentada na atividade 2 do primeiro momento. As questões de investigação são o norte da discussão, elas estão no corpo do módulo didático.

As questões investigativas podem ser analisadas utilizando pesquisas feitas em revistas, livros, internet. Leve alguns recortes de reportagens que falam sobre o efeito estufa, os gases que compõem esse fenômeno e como a poluição contribui para o aumento da temperatura no planeta.

Figura 8 – O efeito estufa e consequências.



Fonte: <https://novaescola.org.br/conteudo/2286/o-que-e-efeito-estufa-e-quais-sao-suas-consequencias>

6. A atmosfera terrestre é formada por alguns gases, pesquise que gases são esses. E quais as contribuições no efeito estufa?

Essa atividade pode ser feita com recortes de jornais e pesquisas na internet. O objetivo dessa questão é que os estudantes possam perceber e entender como ocorre o efeito estufa.

7. A poluição tem influência no efeito estufa? Cite situações, exemplos de emissões de gases que aumentam esse efeito estufa.

Apresente algumas situações onde há emissão de gases que aumentam o efeito estufa. O objetivo é que os estudantes consigam entender o que motiva o aquecimento. O texto “protocolo de Kyoto” é uma sugestão de motivação da discussão.

4º Momento (avaliando o módulo didático)

A quarta aula ficou para a avaliação da atividade. Os estudantes receberam o questionário impresso com as seguintes perguntas é parte do módulo didático, esse momento é a coleta de dados para análise da proposta do módulo didático:

1. A utilização do módulo em sua opinião ajudou nas aulas?
2. Com relação a distribuição das atividades facilitaram ou dificultaram o entendimento do conteúdo?
3. Levando em consideração os fenômenos analisados no módulo, que situações você descreveria que são percebidas no cotidiano?
4. Fale um pouco das aulas dada nesse período, uma pequena descrição.

Anexo I – Sugestão de material para o professor

Texto 1⁹ (A Paraíba é o 9º estado que mais produz energia eólica no Brasil)



Fonte: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/empresa-espanhola-anuncia-instalacao-de-complexo-de-energia-eolico-na-paraiba.ghtml>

A Paraíba é o 9º estado que mais produz energia eólica no Brasil, conforme divulgou a Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), na segunda-feira (5) de novembro 2018. O estado possui 15 usinas e tem capacidade de produção para 156,9 megawatts. O Brasil ultrapassou a marca de 14 gigawatts de capacidade instalada de energia eólica com o que é produzido nos 568 parques eólicos e mais de 7 mil aerogeradores, em 12 estados. A capacidade é a mesma instalada em Itaipu, a maior usina hidrelétrica do Brasil.

Em média, a energia gerada por estas estações equivale ao consumo residencial de cerca de 26 milhões de habitações ou de 80 milhões de pessoas, segundo a associação. Os estados brasileiros produtores de energia eólica são Bahia, Ceará, Maranhão, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, Paraíba, Paraná, Pernambuco e Piauí.

Energia Eólica é sinônimo de desenvolvimento

A matéria-prima da energia eólica são os ventos estáveis, intensos e sem mudanças bruscas de velocidade e direção. Tipo que concentra 25% do serviço no setor. A Abeeólica afirma que 80% da produção é nacionalizada, gera empregos e produz com alta tecnologia e investimento.

⁹Disponível em <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2018/11/06/paraiba-e-o-9o-estado-que-mais-produz-energia-eolica-no-brasil.ghtml> acessado em 17/04/2019

Texto 2¹⁰ (Sousa: a capital da energia solar da Paraíba)



Fonte: <https://www.diariodosertao.com.br/noticias/cidades/269259/sousa-a-capital-da-energia-solar-da-paraiba.html>

A energia solar está em crescimento no Brasil, tendo em vista que o país é um dos maiores níveis de radiação solar do mundo. É uma energia praticamente inesgotável, disponível diariamente, que requer pouca manutenção e que não polui nem causa impactos ambientais significativos. A região Nordeste apresenta os maiores índices de radiação solar do país, o que a torna um local de grande potencial para o sistema de energia solar. O Estado da Paraíba possui um potencial significativo para a geração de energia solar. Uma região que apresenta potencialidade de energia renovável é o Sertão do Estado da Paraíba os estudos apontam para uma alta incidência de luz solar especificamente nas cidades (Coremas, **Catolé do Rocha** e **Sousa**), despertado o interesse de empresas para a instalação de usinas que utilizam o sol como fonte de produção de energia. O uso da luz solar para produzir eletricidade trata-se de uma fonte inesgotável e limpa, que não emite resíduo, não provoca desmatamento, alagamentos ou desvio de curso de rios, nem sinaliza para a possibilidade de vazamento de radiação, pois preserva o potencial da natureza para a produção de recursos renováveis.

¹⁰ Disponível em <https://www.diariodosertao.com.br/noticias/cidades/269259/sousa-a-capital-da-energia-solar-da-paraiba.html> acessado em 18/04/2019

Esquema de uma hidroelétrica



Fonte: https://www.unicentro.br/posgraduacao/mestrado/bioenergia/material_didatico/2014/Prof_SAMUEL_Aula_3_GERA_O_DE_ENERGIA_EL_TRICA_HIDREL_TRICA_53710b9176809.pdf

Anexo II (texto¹¹ Temperatura- Escalas termométricas)

Temperatura- Escalas termométricas

A temperatura é uma grandeza física que mede o estado de agitação das partículas de um corpo, caracterizando o seu estado térmico. Temperatura e calor são termos relacionados, mas não representam a mesma coisa, sendo o calor uma forma de energia que aparece devido a um diferencial de temperatura.

Termômetros

Os termômetros são aparelhos de medida da variação da temperatura de um corpo. Podem funcionar utilizando-se um gás ou um líquido, principalmente álcool ou mercúrio, e o seu volume aumenta ou diminui dependendo da variação da temperatura. Os termômetros que usamos em casa são os de mercúrio, que é uma substância bastante sensível às variações de temperatura, sendo de fácil leitura. São utilizados para medir a temperatura do corpo e do ambiente. Quando a temperatura do termômetro eleva-se, as moléculas do mercúrio aumentam sua agitação fazendo com que se dilate, preenchendo o tubo capilar. Existem outros tipos de termômetros, como o bimetálico, magnético, de radiação, termopar e de resistência elétrica.

As escalas termométricas

As escalas termométricas mais utilizadas são a Celsius (°C), a Fahrenheit (°F) e a Kelvin (K). Confira a seguir algumas das características de cada uma delas:

Escala Celsius

A mais popular das três, a escala Celsius é a mais usada no Brasil e na maior parte dos países do mundo. Esta escala tem como pontos de referência as temperaturas de congelamento da água sob pressão normal (0°C) e a de ebulição da água sob pressão normal (100°C). Foi oficializada em 1742, pelo astrônomo e físico sueco Anders Celsius.

Escala Fahrenheit

¹¹Texto retirado de <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/> acessado em 25/04/2019 modificado pela autora.

Bastante utilizada nos países de língua inglesa e no mundo científico, esta escala tem como referência a temperatura de uma mistura de gelo e cloreto de amônia (0°F) e a temperatura do corpo humano (100°F). Foi criada em 1708, pelo físico alemão Daniel Gabriel Fahrenheit. Comparando com a escala Celsius, tem-se a seguinte equivalência:

$$0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$$

$$100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}$$

Escala Kelvin

A escala Kelvin é conhecida como escala absoluta e é também mais utilizada no mundo científico. Tem como referência a temperatura do menor estado de agitação de qualquer molécula (0K) e é calculada a partir da escala Celsius. Lê-se zero kelvin e não zero grau kelvin. Esta escala foi criada pelo físico inglês William Thompson, também conhecido como Lorde Kelvin. Em comparação com a escala Celsius, tem-se a seguinte equivalência:

$$-273^{\circ}\text{C} = 0\text{K}$$

$$0^{\circ}\text{C} = 273\text{K}$$

$$100^{\circ}\text{C} = 373\text{K}$$

A equação matemáticas para realizar a conversão entre as escalas:

$$T_c = T_k - 273,15$$

$$T_c = \frac{5}{9} (T_f - 32)$$

T_c = temperatura em Celsius

T_k = temperatura em Kelvin

T_f = temperatura em Fahrenheit

Anexo III- Sugestões para o professor

Texto 3¹²

Efeito estufa e aquecimento global

O efeito estufa é um fenômeno natural e possibilita a vida humana na Terra. Parte da energia solar que chega ao planeta é refletida diretamente de volta ao espaço, ao atingir o topo da atmosfera terrestre - e parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície da Terra, promovendo o seu aquecimento. Uma parcela desse calor é irradiada de volta ao espaço, mas é bloqueada pela presença de gases de efeito estufa que, apesar de deixarem passar a energia vinda do Sol (emitida em comprimentos de onda menores), são opacos à radiação terrestre, emitida em maiores comprimentos de onda. Essa diferença nos comprimentos de onda se deve às diferenças nas temperaturas do Sol e da superfície terrestre.

De fato, é a presença desses gases na atmosfera o que torna a Terra habitável, pois, caso não existissem naturalmente, a temperatura média do planeta seria muito baixa, da ordem de 18°C negativos. A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições, que proporcionam uma temperatura média global, próxima à superfície, de 14°C. Quando existe um balanço entre a energia solar incidente e a energia refletida na forma de calor pela superfície terrestre, o clima se mantém praticamente inalterado. Entretanto, o balanço de energia pode ser alterado de várias formas: (1) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre; (2) pela mudança na órbita da Terra ou do próprio Sol; (3) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre e é refletida de volta ao espaço, devido à presença de nuvens ou de partículas na atmosfera (também chamadas de aerossóis, que resultam de queimadas, por exemplo); e, finalmente, (4) graças à alteração na quantidade de energia de maiores comprimentos de onda refletida de volta ao espaço, devido a mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.

Essas mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera estão ocorrendo em função do aumento insustentável das emissões antrópicas desses gases. As emissões de gases de efeito estufa ocorrem praticamente em todas as atividades humanas e setores da

¹²Texto retirado de <http://www.mma.gov.br/informma/item/195-efeito-estufa-e-aquecimento-global> acessado em 20 de setembro 2018.

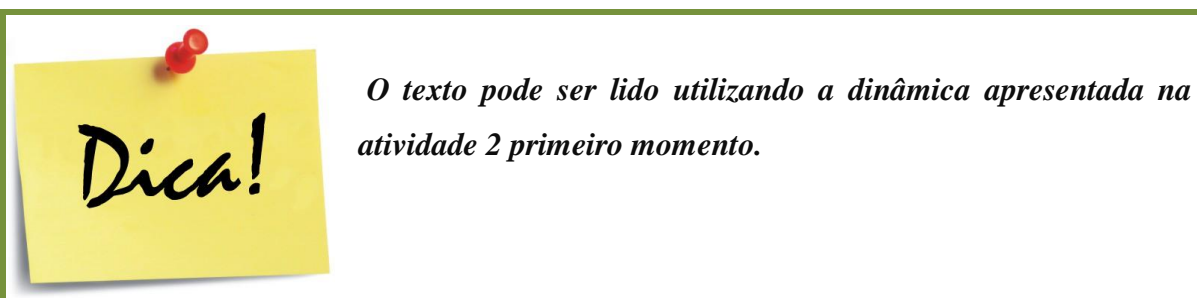
economia: na agricultura, por meio da preparação da terra para plantio e aplicação de fertilizantes; na pecuária, por meio do tratamento de dejetos animais e pela fermentação entérica do gado; no transporte, pelo uso de combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; no tratamento dos resíduos sólidos, pela forma como o lixo é tratado e disposto; nas florestas, pelo desmatamento e degradação de florestas; e nas indústrias, pelos processos de produção, como cimento, alumínio, ferro e aço, por exemplo.

Texto 4¹³

Protocolo de Kyoto

A preocupação com o efeito estufa é tão grande que 141 países assinaram um acordo internacional que visa diminuir a emissão de gás carbônico para a atmosfera. Este acordo foi chamado de “Protocolo de Kyoto” (cidade no Japão onde se concluiu o documento). O protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em fevereiro de 2005, diz que os países desenvolvidos (que fazem parte do acordo) se comprometem a reduzir até 2012 a emissão de gases de efeito estufa em pelo menos 5%, de acordo com os níveis de 1990. Em outras palavras, cada país avalia o quanto emitia de gases estufas no ano de 1990 e deve passar a emitir 5% menos dentro do prazo estipulado. Os Estados Unidos, que são os maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo (respondendo por 36 % do total mundial) não ratificaram (não transformaram em lei) o acordo. Juntos, EUA, Rússia, Alemanha, Grã Bretanha e Japão respondem por 70% das emissões acumuladas de gases de efeito estufa.

É importante enfatizar que este protocolo foi apenas o início de um esforço mundial para minimizar as emissões de gases de efeito estufa. Hoje se fala em acordos mundiais 'pós Kyoto', pois já há muitas evidências sobre a necessidade de se diminuir drasticamente tais emissões.



¹³Retirado de <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> acessado em 20 de setembro 2018.

Apêndice I- Sugestão como proposta para o professor

Hora de jogar (Atividade 5)

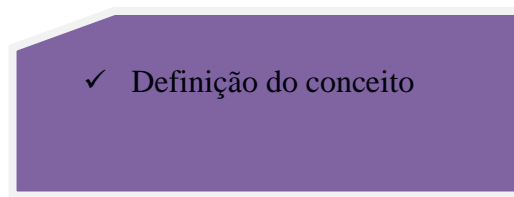
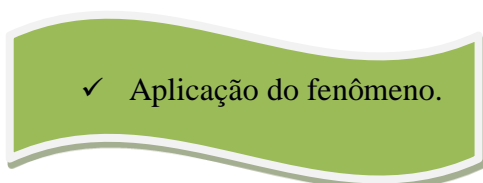
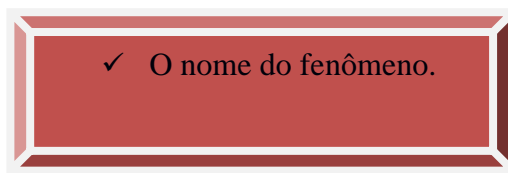
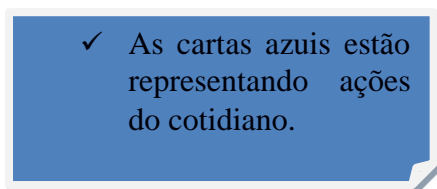
O momento 2 também tem como atividade um jogo didático. Para o desenvolvimento da atividade disponha o material em bancadas e os estudantes podem jogar em dupla ou grupos.



Materiais utilizados

- ✓ Cola;
- ✓ Cartolina;
- ✓ Caneta colorida.

No módulo do estudante estão às cartas para recortar, as cores são os indicativos para o jogo.



No módulo didático estão algumas informações para que o estudante entenda como funciona do jogo:

- ✓ Recorte as cartas que se encontram na próxima folha, peça ajuda ao professor;
- ✓ Nas cartas azuis encontram-se imagens relacionadas ao seu cotidiano;
- ✓ Nas cartas vermelhas a aplicação do conceito;
- ✓ Nas cartas verdes a contextualização e aplicação em uma situação.

1. Para a segunda etapa juntamente com seu colega disponha as imagens na mesa e discuta quais associações são possíveis;

2. Lembre-se, todas as etapas devem ser anotadas.
3. Você recebeu uma cartolina faça uma rede de associações para depois expor para seus colegas.

Para o desenvolvimento do jogo algumas estratégias deveram ser utilizadas. Os conceitos são introduzidos utilizando atividades anteriores, como a atividade 1 do segundo momento. O jogo funciona como uma aplicação dos conceitos estudados. No momento da aplicação é importante a reflexão das informações contidas nas cartas e as relações feitas.

Referências

G1. **Paraíba é o 9º estado que mais produz energia eólica no Brasil.** Disponível em: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2018/11/06/paraiba-e-o-9o-estado-que-mais-produz-energia-eolica-no-brasil.ghtml> /acessado em: 17/04/2019

Terra educação. **Temperatura- Escalas termométricas.** Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/> /acessado em: 25/04/2019 modificado pela autora.

Ministério do Meio Ambiente. **Efeito estufa e aquecimento global.** Disponível em : <http://www.mma.gov.br/informma/item/195-efeito-estufa-e-aquecimento-global> /acessado em: 20 de setembro 2018.

Diário do Sertão. **Sousa: a capital da energia solar da Paraíba.** Disponível em: <https://www.diariodosertao.com.br/noticias/cidades/269259/sousa-a-capital-da-energia-solar-da-paraiba.html> /acessado em: 18/04/2019

Educação e cidadania. **O que é o protocolo de Kyoto?.** Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> /acessado em: 20 de setembro 2018

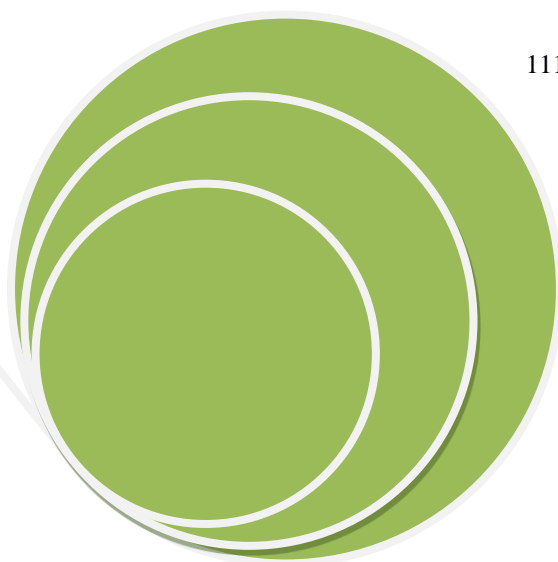


Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Educação Matemática

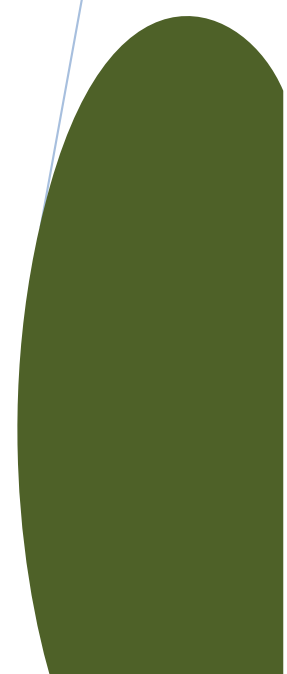
Módulo Didático

Lidiana dos Santos

Orientadora: Ana Raquel Pereira de Ataíde



Módulo Didático



Apresentação

Este módulo didático apresenta o desenvolvimento dos conteúdos máquinas simples, formas de propagação de calor, equilíbrio termodinâmico, vida na Terra e história dos combustíveis e das máquinas térmicas. Esses conteúdos são contemplados na Base Nacional Comum Curricular.

Inicialmente serão analisados situações do cotidiano até as contribuições no decorrer da história que propiciaram a evolução da Ciência. Esse módulo é uma alternativa para que o professor possa desenvolver o conteúdo com alguns aspectos investigativos, conteúdos que fazem parte de uma das unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular. Ficando aberto para que o professor possa trazer novas atividades e acréscimos nos conteúdos.

O módulo é uma material direcionado para o estudantes, com o apoio da sequência de ensino para o professor.

Esperamos que os aspectos investigativos possam de maneira analítica propiciar a observação de vários fenômenos rotineiros no nosso dia a dia e contribuir para as suas aulas e construção do conhecimento.

Caro professor,

A Ciência é uma disciplina que interpreta fenômenos e você mais do que ninguém sabe da importância de encontrar estratégia para abordar conteúdos em sala, na tentativa de que os fenômenos possam ser interpretados por nossos estudantes. A Ciência está em todos os lados e entender sua natureza é fundamental para a vida como cidadão atuante na sociedade, nossos estudantes precisam dessa visão que norteiam a Ciência. Esse módulo didático é parte do produto educacional da dissertação do Programa de Pós-graduação de Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba.

Esse material é direcionado para o estudante, mas parte fundamental para o desenvolvimento das atividades da sequência de ensino.

Estudante,

Você recebeu um módulo didático com algumas atividades, essas atividades serão parte integrante de algumas aulas que seu professor irá desenvolver, nele encontram-se atividades individuais, em dupla e em grupo. Com o objetivo de apresentar a evolução da Física, e suas influências na sociedade e análise de conceitos físicos.

Desejamos uma boa caminhada nesses estudos. Fique a vontade para levantar questões e contribuir para a melhoria desse material.

Bons estudos!

CONCEITOS INTRODUTÓRIOS

1º Momento

1º Atividade

PENSANDO EM DUPLA

1. Diante do que foi apresentado pela professora sobre a evolução da Ciência, as alternativas de geração de energia e tipos de combustíveis, em dupla discuta as questões apresentadas, tendo como base as imagens apresentadas e as discussões feitas em sala.

Imagem 1



Fonte: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/a-evolucao-das-linhas-de-montagem-de-automoveis/>

Imagem 2



Fonte: <http://blog.tribunadonorte.com.br/autosemotores/2016/06/06/producao-de-veiculos-recua-18-em-maio-setor-piora-projecoes-para-2016/>

Imagem 3



Fonte: <http://www.recicloteca.org.br/event/dialogo-sobre-obrigacoes-ambientais-da-industria-rj/>

Imagem 4



Fonte: <http://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/principais-tipos-de-combustiveis-caracteristicas-gerais>

REFLENTINDO

1. Quais as mudanças ocorridas nas duas primeiras figuras? Qual mudança chamou mais a sua atenção?
2. Você encontra algum fenômeno ocorrendo nas duas primeiras figuras? Descreva o fenômeno que identificou.
3. Com relação às figuras três e quatro, são apresentadas alguns combustíveis e fábricas. Sabendo que as fontes de combustíveis podem ser renováveis e não renováveis e são primordiais para evolução da sociedade quais combustíveis se encaixam nesses tipos de fontes e quais os impactos da utilização na natureza?

Atrelando conhecimento

1º Momento

2º Atividade

Essa atividade será feita individualmente preste atenção no desenvolvimento da atividade.

Vamos ler o texto com muita atenção.

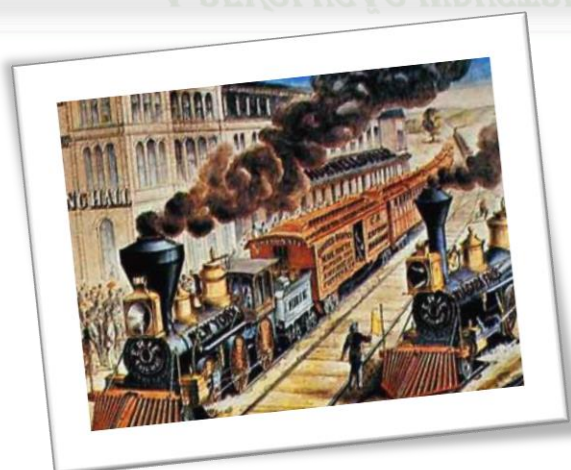


Fonte:

https://www.nicepng.com/ourpic/u2e6r5q8a9u2u2r5_6-months-ago-140-4-charlie-chaplin-vector/

A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A CIÊNCIA

Texto 1



Fonte: http://www.fisica.net/historia/historia_da_fisica_resumo.php

A Revolução Industrial foi o processo caracterizado pela mudança de uma economia agrária, baseada no trabalho manual, para uma economia dominada pela indústria mecanizada. Teve início na Inglaterra, país que, por volta de 1760, adiantou sua industrialização em 50 anos, em relação ao continente europeu, e assumiu uma posição de vanguarda na expansão colonial.

Essa Revolução caracteriza-se pelo uso de novas fontes de energia, pela invenção de máquinas que aumentam a produção, pela divisão e especialização do trabalho, pelo desenvolvimento do transporte e da comunicação e pela aplicação da ciência na indústria. Assim, o nascer da ciência moderna e a revolução industrial estão intimamente relacionados. Criada em 1698 por Newcomen, patenteada em 1705 e aperfeiçoada por Watt, a primeira máquina a vapor foi feita para drenar água acumulada nas minas de carvão e servindo de base para a mecanização de toda a indústria, como por exemplo, na extração de minério, na indústria têxtil e na fabricação de uma grande variedade de bens que, antes, eram feitos à mão.

Com o navio a vapor substituiu - se a escuna e a locomotiva a vapor substituiu os vagões puxados a cavalo e teve início o funcionamento do primeiro instrumento universal de comunicação quase instantânea, o telégrafo. Em seguida, George Stephenson para ajudar ainda mais revolucionou os transportes com a invenção da locomotiva a vapor, Thomas Edison com a energia elétrica (motores e dínamos) e Diesel com os motores de combustão interna.

Além disso, a revolução industrial desempenhou ainda outro papel importante no desenvolvimento da ciência moderna. A perspectiva de aplicação da ciência aos problemas da indústria serviu de trampolim para estimular o financiamento público da ciência. A criação de escolas técnicas no século XIX e XX encorajou a difusão do saber científico e gerou condições para novos avanços. Em diferentes graus e a diferentes velocidades os governos começaram a financiar a ciência de uma forma mais direta através da criação de bolsas de estudo, fundação de instituições de investigação e conferindo honras e

postos oficiais a eminentes cientistas. No final do século XIX o filósofo natural que prosseguia os seus estudos baseado em interesses

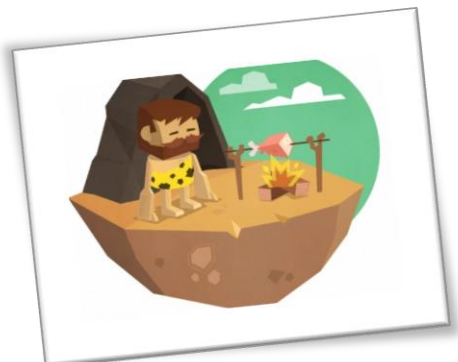
particulares dá lugar ao cientista profissional com um carácter público.

REFLETINDO

- a) A ciência sofre influência da sociedade, isso pode ser observado pelas mudanças ocorridas nas cidades? Em sua cidade que mudanças podem ser observadas e como influenciaram a sociedade?
- b) A Revolução Industrial foi um marco na história, diante do que foi refletido no texto que benefícios a Ciência utilizou dessa revolução?
- c) Com relação a criação de máquinas que fazem em minutos o trabalho de várias pessoas, como essa mudança influenciou na sociedade positivamente e negativamente?

Texto 2¹⁴

A história dos combustíveis



Desde os tempos primórdios o homem vem buscando, na natureza, combustíveis capazes de transformar suas vidas. O primeiro combustível que se tem conhecimento é a madeira. A madeira foi imprescindível, nos tempos primórdios, para aquecer as pessoas no inverno, preparar alimentos e espantar animais ferozes. Apesar de muito poluente, ainda há países que utilizam a madeira em larga escala, principalmente os que possuem baixo desenvolvimento industrial.

A Revolução Industrial, ocorrida entre os séculos XVIII e XIX, motivou a procura por novos combustíveis. Com a produção em larga escala o carvão mineral foi muito importante para que os motores movidos a vapor funcionassem. Nos tempos atuais o carvão teve uma queda em seu uso.

No início do século XX, com a popularização dos automóveis, surgiu uma forte demanda por combustíveis de alto desempenho. Com isso, os combustíveis fósseis, até então utilizados para a obtenção

do querosene, que servia para a iluminação de ruas, passaram a ser uma importante fonte para a obtenção de gasolina. Décadas depois, esta mesma tendência fez com que o diesel transformasse em um combustível de grande uso.

Em 1940, com o desenvolvimento da física, permitiu-se que a energia nuclear fosse explorada como potencial produção energética. Porém, a construção de usinas nucleares preocupou as autoridades políticas e ambientais. Para manter este tipo de unidade energética há a necessidade de um rigoroso controle uma vez que qualquer acidente que ocorrer promoverá um impacto de grandes proporções.

Nos anos 1970, em virtude das crises no petróleo, foi necessária a busca por novas fontes de energia. O Brasil descobriu que, por meio da fermentação da sacarose, é produzido o álcool anidro que, além de ser utilizado em veículos, emite menores índices de gases poluentes. Este combustível ganhou força com o desenvolvimento dos veículos bicombustíveis.

Nas últimas décadas, com o aumento da preocupação com os impactos ambientais causados pela emissão de gases poluentes, foi necessária a busca por fontes limpas de energias. Assim foram construídas as usinas hidrelétricas e ganharam força as placas de captação de energia solar e a energia eólica.

Hora de colocar a mão na massa

2º Momento- construindo conceitos

3º Atividade¹⁵

- ✓ Inicialmente escolha dois colegas para desenvolver a atividade;
- ✓ Sobre a mesa encontram-se alguns materiais;
- ✓ Duas garrafas com água



Fonte: Objetos educacionais

Anotações

¹⁵Ao professor, durante a execução dessa atividade é importante que seja observado todos os procedimentos feitos pelos estudantes.

Observando

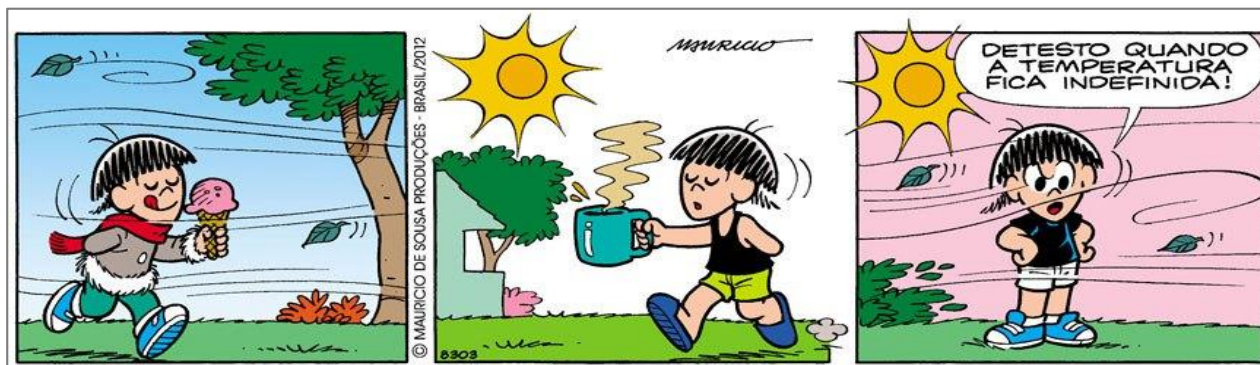
1) Ao colocar a sua mão esquerda na vasilha com água morna e a direita na vasilha com água fria?

3) Deixando sua mão por alguns minutos na água fria, o que você observa? Anote o que aconteceu.

Analizando situações

Situação 1

O Do Contra parece que não consegue entender as mudanças climáticas, veja que ele faz uma afirmação sobre o que está acontecendo. (Ajude o Do Contra explicando o que é temperatura).



Fonte: <https://ensinarmatematica.wordpress.com/2015/06/28/previsao-do-tempo-com-a-turma-da-monica-climakids/>

Situação 2

Como está o clima hoje? Parece que nossos colegas não estão muito satisfeitos nas tirinhas! No primeiro quadrinho ele fala sobre calor, existe diferença entre calor e temperatura?



Fonte: <http://mentirinhas.com.br/mentirinhas-580/>

Ao meu redor

2º Momento- Construindo conceitos

4º Atividade

VAMOS OBSERVAR

1. Para cada situação a seguir, escreva uma explicação para os fenômenos que podem está acontecendo, para isso você terá um quadro com algumas palavras que estão relacionadas com as situações.

Condução

Convecção

Radiação

Isolantes

Condutores

Situação 1

Sua mãe pedi para que você coloque os alimentos na geladeira. Sabendo que tem frutas, verduras, legumes, carnes e leite. Em qual ordem você arrumaria esses alimentos na geladeira?



Fonte: <https://loja.consul.com.br/geladeira-consul-frost-free-275-litros-crm35nb/p>

Situação 2



Sua mãe faz o seguinte pedido para você “Olhe a água da panela, se ela está quente?”. O que você faria para explicar para sua mãe o fenômeno que aconteceu para que a água pudesse ferver?

Fonte: https://br.freepik.com/vetores-premium/panela-de-sopa-de-aco-inoxidavel-agua-fervente-no-fogao-a-gas_2046463.htm

Situação 3

Hoje você levantou e sua mãe já tinha colocado seu café, ao tocar na xícara estava quente, olhando para o relógio você percebeu que estava atrasado e foi tomar banho. Ao volta para tomar a temperatura da xícara estava diferente que fenômeno físico ocorreu para essa mudança?



Fonte: <https://wallhere.com/pt/wallpaper/869447>

Situação 4



Ao cozinhar um frango, Ana deixou a colher de metal dentro da panela e foi lavar a roupa. Ao voltar para mexer o frango percebeu que a colher estava muito quente. Que fenômeno físico ocorreu nesse tempo?

Fonte:
<https://www.todamateria.com.br/conducao-termica/>

Situação 5

Os répteis são animais considerados de sangue frio, o jacaré, por exemplo, passa horas exposto ao sol para aquecer seu corpo. Para que esse aquecimento aconteça um fenômeno físico ocorre que fenômeno é esse?



Fonte:
<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2014/09/morador-flagra-jacare-fritz-tomando-banho-de-sol-em-joinville-4593388.html>

Temperatura

Curiosidades

“Muitas vezes o dono toca em seu cachorro e sente que ele está muito quente, isso automaticamente o faz pensar que seu bichinho está com febre, o que nem sempre é verdade. A temperatura do cão é mais alta do que a dos humanos, ela fica entre 37,5°C e 39,5°C quando o animal está saudável, por isso os sentimos mais quentes que nós. Mas não significa que o dono não deva estar atento¹⁶.”

“Os animais Pecilotérmicos, também conhecidos como animais de "sangue frio" são aqueles que possuem um mecanismo no corpo que adapta sua temperatura de acordo com a temperatura do meio ambiente. Quando está calor a temperatura corporal destes animais sobe, sendo que ela desce quando a temperatura ambiental cai¹⁷”.

Observando

3. Essa sensação que temos de quente e frio é seguro para sermos precisos para afirmar a temperatura de um local, de uma pessoa ou animal?

4. Para medir a temperatura existe uma unidade de medida o Celsius, que informação você tem dessa escala?

¹⁶Texto retirado de <http://www.cachorrogato.com.br/cachorros/temperatura-cao/> acessado em 23/09/2018

¹⁷Texto retirado de biologia.com acessado em 4/06/2018

Escalas termométricas

Observe a figura a seguir e diante das explicações dada pelo professor, analise as situações propostas. Todos procedimentos e conclusões devem ser descritas.



Fonte: <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/>

Situações

- Paula resolveu traduzir uma receita de torta do inglês para o português. Quando foi colocar a torta no forno percebeu que a temperatura permaneceu em Fahrenheit (°F), 356 °F. A torta deve ser assada em quantos graus Celsius para que ela não queime?
- A febre é uma temperatura elevada do corpo, para que uma pessoa esteja com febre o termômetro te que marca uma temperatura superior a 37,8°C. Se por acaso essa temperatura fosse transformada para a escala Fahrenheit quanto ficaria?

Começou o jogo

5º Atividade

VAMOS JOGAR UM POUCO

4. Esse jogo pode ser jogado em dupla ou grupo

- ✓ Recorte as cartas que se encontram na próxima folha, peça ajuda ao professor;
- ✓ As cartas azuis estão representando ações do cotidiano;
- ✓ Nas cartas vermelhas o nome do fenômeno;
- ✓ Nas cartas verdes aplicação do fenômeno;
- ✓ Nas cartas roxas a definição do conceito.



Fonte:

<https://maesquetrabalhamemcasa.com/atividades-para-criancas-de-ferias-em-casa/>

5. Para a segunda etapa juntamente com seu

colega disponha as imagens na mesa e discuta
quais associações são possíveis;

6. Lembre-se todas as etapas devem ser anotadas.

7. Você recebeu uma cartolina faça uma rede de associações para depois expor para seus colegas

RECORTANDO

Cartas para serem recordadas no jogo “vamos esquentar”



Carta¹⁸ 1



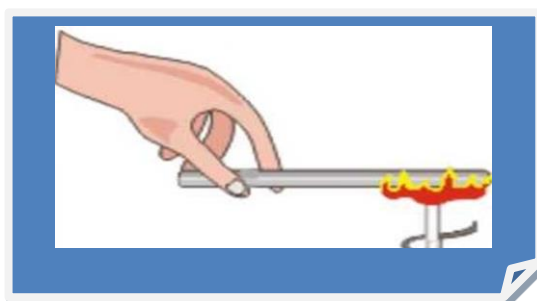
Carta¹⁹ 2



Carta²¹ 3



Carta²⁰ 4

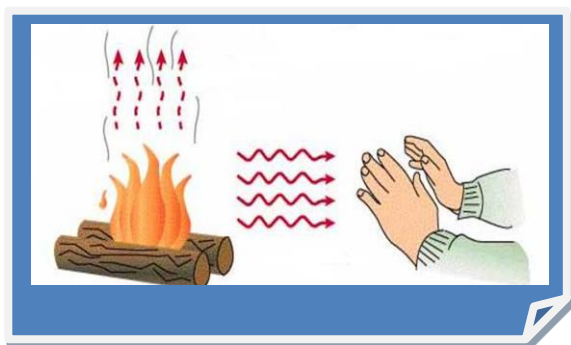
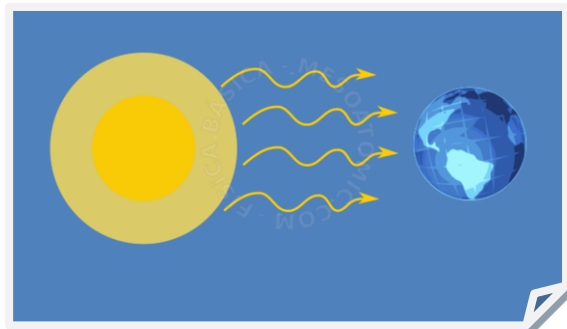
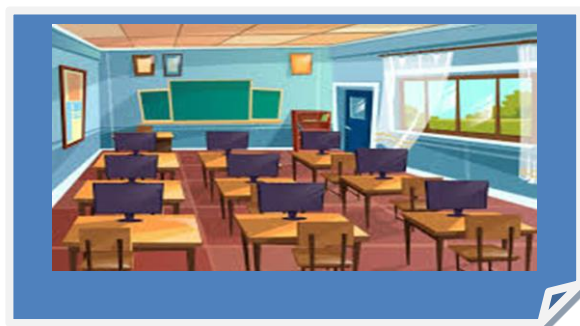


¹⁸ Retirado de <https://www.americanas.com.br/produto/29403779> acessado em 12/05/2019

¹⁹ Retirado de <https://www.colombo.com.br/produto/Eletrrodomesticos/Refrigerador-Geladeira-Consul-2-Portas-Frost-Free-340L-Branco-CRM38NB> acessado em 12/05/2019

²⁰ Retirado de https://br.freepik.com/vetores-premium/xicara-de-cafe-com-fumaca-em-uma-mesa-de-madeira_3020202.htm acessado em 12/05/2019

²¹ Retirado de https://br.freepik.com/vetores-premium/agua-fervente-panela-de-aco-inoxidavel_2233986.htm acessado em 12/05/2019

Carta ²² 5Carta ²³ 6Carta ²⁴ 7Carta ²⁵ 8Carta ²⁶ 9Carta ²⁷ 10

²² Retirado de <https://www.elo7.com.br/adeseivo-varal-de-roupas/dp/64F158> acessado em 12/05/2019

²³ Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=glgJoft8kRs> acessado em 12/05/2019

²⁴ Retirado de <http://rebecabayancfg.blogspot.com/2014/03/conducao-termica-conveccao-e-radiacao.html> acessado em 12/05/2019

²⁵ Retirado de <https://www.mesoatomic.com/pt-br/fisica/termofisica/calor/transmissao-de-calor> acessado em 12/05/2019

²⁶ Retirado de <https://br.depositphotos.com/75196443/stock-illustration-cartoon-chef-holding-hot-pizza.html> acessado em 12/05/2019

²⁷ Retirado em <https://www.smartkids.com.br/colorir/desenho-sala-de-aula> acessado em 12/05/2019

Radiação

Isolante

Convecção

Condução

Condutor

Ao colocarmos uma ponta de uma barra de metal em contato com uma fonte térmica e segurarmos a outra extremidade, notamos que o local que está em contato com a mão se torna, rapidamente, cada vez mais quente, apesar de estar distante da fonte de calor.

Quando estamos num ambiente fechado (cinema, teatro a sala de aula), é comum sentirmos, após algum tempo, que ele está muito abafado. Parece que ar ficou parado.

Quando nos bronzeamos na praia, ficamos expostos às radiações solares. A maior parte da energia que recebemos vem do sol até a terra através das ondas eletromagnéticas.

Quando uma partícula vibra com mais intensidade por causa da energia cinética, transmitindo parte de seu movimento as moléculas mais próximas.

Não há necessidade de meios materiais para que a energia passe de uma região para outra, pois o calor pode se propagar na forma de ondas eletromagnéticas.

A transferência de energia se dá por meio do deslocamento de massa nos líquidos e nos gases.

HORA DE PENSAR UM POUCO

3º Momento- Equilíbrio térmico

6º Atividade

Para o equilíbrio na Terra é preciso que alguns fenômenos ocorram, o aquecimento, por exemplo, em nosso planeta se dá devido a um fenômeno natural que ocorre, vamos entendê-lo melhor?

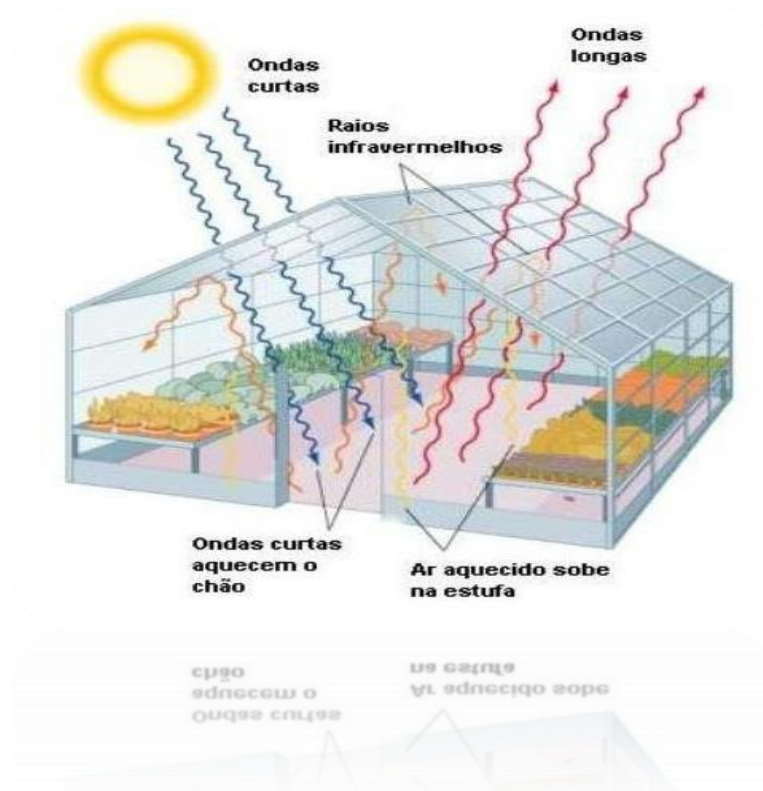


Fonte: <http://hmjardins.com.br/conheca-cultivo-indoor/>

- 1) Observe a imagem que está sendo apresentada, descreva o que você vê nela?
- 2) Você e seus colegas sabem o que é uma estufa, ou até mesmo quando alguém faz uma colocação em algum ambiente, por exemplo “aqui está uma estufa”, na sua opinião o que isso significa?
- 3) Tente descobrir por que as paredes de uma estufa são feitas de vidro, por exemplo?

3º Momento- Equilíbrio térmico

Analisando o funcionamento de uma estufa



Fonte: <http://borboleteza.blogspot.com/2016/08/como-fazer-uma-estufa-caseira.html>

- 4) *Estufas são lugares fechados com as paredes e o teto de vidro, para o cultivo de verduras, frutos legumes entre outros. Diante do que foi apresentado pela professora, essas estufas são utilizados com qual finalidade?*
- 5) *Você consegue explicar o motivo dos vidros serem transparentes?*

Nosso Planeta



Fonte: <https://novaescola.org.br/conteudo/2286/o-que-e-efeito-estufa-e-quais-sao-suas-consequencias>

- 6) A atmosfera terrestre é formada por alguns gases, pesquise que gases são esses. E quais as contribuições no efeito estufa?
- 7) A poluição tem influência no efeito estufa? Cite situações, exemplos de emissões de gases que aumentam esse efeito estufa.

Fique sabendo

Texto 3

O Protocolo de Kyoto²⁸

A preocupação com o efeito estufa é tão grande que 141 países assinaram um acordo internacional que visa diminuir a emissão de gás carbônico para a atmosfera. Este acordo foi chamado de “Protocolo de Kyoto” (cidade no Japão onde se concluiu o documento). O protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em fevereiro de 2005, diz que os países desenvolvidos (que fazem parte do acordo) se comprometem a reduzir até 2012 a emissão de gases de efeito estufa em pelo menos 5%, de acordo com os níveis de 1990. Em outras palavras, cada país avalia o quanto emitia de gases estufas no ano de 1990 e deve passar a emitir 5% menos dentro do prazo estipulado. Os Estados Unidos, que são os maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo (respondendo por 36 % do total mundial) não ratificaram (não transformaram em lei) o acordo. Juntos, EUA, Rússia, Alemanha, Grã Bretanha e Japão respondem por 70% das emissões acumuladas de gases de efeito estufa.

É importante enfatizar que este protocolo foi apenas o início de um esforço mundial para minimizar as emissões de gases de efeito estufa. Hoje se fala em acordos mundiais 'pós Kyoto', pois já há muitas evidências sobre a necessidade de se diminuir drasticamente tais emissões.

²⁸Retirado de <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> acessado em 20 de setembro 2018

AVALIANDO O MÓDULO

Responda as questões levando em consideração as aulas desenvolvidas utilizando o módulo

1. A utilização do módulo em sua opinião ajudou nas aulas?
2. Com relação a distribuição das atividades facilitaram ou dificultaram o entendimento do conteúdo?
3. Levando em consideração os fenômenos analisados no módulo, que situações você descreveria que são percebidas no cotidiano?
4. Fale um pouco das aulas dadas nesse período, uma pequena descrição.

REFERÊNCIAS

Royal Fic. **A história dos combustíveis.** Disponível em: <https://www.royalfic.com.br/a-historia-dos-combustiveis> / acessado em 14 de setembro 2019

Física net. **Revolução industrial.** Disponível em :
http://www.fisica.net/historia/historia_da_fisica_resumo.php/ acessado em: 14 de setembro 2019

Educação e cidadania. **O que é o protocolo de Kyoto?.** Disponível em:
<http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> /acessado em: 20 de setembro 20.