



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

NICÁCIO LUSTOSA DA COSTA

**O ENSINO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

**PATOS-PB
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.

C837e Costa, Nicacio Lustosa da.
O ensino por meio da utilização de mídias digitais [manuscrito] : uma sequência didática na disciplina de física no ensino médio / Nicacio Lustosa da Costa. - 2020.
24 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas , 2021.
"Orientação : Prof. Dr. Prof. Dr. Rodrigo Cesar Fonseca da Silva , Coordenação do Curso de Física - CCEA."

1. Base Nacional Comum Curricular. 2. Simuladores. 3. Ensino de física. 4. Tecnologia da informação e comunicação.
I. Título

21. ed. CDD 372.8

**O ENSINO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a Universidade estadual da Paraíba (UEPB), como requisito obrigatório para a conclusão do curso de licenciatura plena em Física.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Cesar Fonseca da Silva

**PATOS-PB
2020**

NICÁCIO LUSTOSA DA COSTA

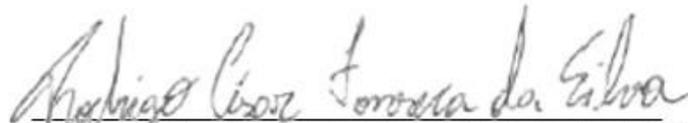
**O ENSINO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a Universidade estadual da Paraíba (UEPB), como requisito obrigatório para a conclusão do curso de licenciatura plena em Física.

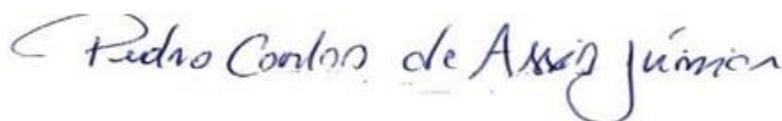
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Cesar Fonseca da Silva

Aprovada em: 19/11/2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Rodrigo Cesar Fonseca da Silva (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Pedro Carlos de Assis Junior
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Everton Cavalcante
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este Trabalho especialmente a Deus, aos meus pais, a minha esposa, aos meus filhos e aos meus irmãos. Obrigado a todos pelos esforços e incentivos para a realização desse sonho alcançado em minha vida.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por me conceder forças, coragem e determinação para vencer esse desafio.

Ao meu pai Evaldo Machado Da Costa (in memorian) que foi um grande incentivador na minha vida educacional.

A minha mãe Ninfa Lustosa da Costa que ao lado do meu pai sempre se dedicou ao máximo sem medir esforços para que eu alcançasse meus objetivos.

A minha esposa Nair de Andrade Siqueira, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos com muita dedicação e me incentivando para que eu trilhasse esse caminho na vida acadêmica.

Aos meus filhos Lucas, Natália, Nicole, Luna e Nicolás que foram meu principal estímulo para realização desse sonho.

Aos meus irmãos Ninvaldo, Edna, Nerivaldo, Evaldo (Nêgo) Eliane, Manoel (Neto) e Elisângela que sempre estiveram me apoiando e ajudando em cada momento de minha vida.

Ao meu orientador Rodrigo Cesar Fonseca da Silva, pela disponibilidade e o incentivo para a conclusão desse trabalho.

A todos os professores do curso que contribuíram bastante com seus conhecimentos e ensinamentos no decorrer dessa jornada.

A todos meus colegas de curso, pelo companheirismo e os belos momentos que vivenciamos juntos na vida acadêmica.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: HABILIDADE E COMPETÊNCIAS PARA O ENSINO DA FÍSICA.....	9
3. APONTAMENTO SOBRE AS TIC'S.....	13
4. O ENSINO DA FÍSICA: UM ESTUDO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
6. REFERÊNCIAS.....	24

RESUMO:

A presente pesquisa trata das práticas educacionais e metodologias de aprendizagem voltadas para o ensino da disciplina de física, utilizando metodologia de ensino por meio da tecnologia da informação e comunicação. O objetivo é mostrar como o uso de ferramentas tecnológicas auxilia o ensino-aprendizagem do aluno nas mais diversas atividades de resolução e construção dos conceitos físicos. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) auxiliam o educador a elaborar suas aulas buscando contemplar os objetivos socioemocionais e cognitivos do aluno, que são fundamentais para os novos parâmetros sociais. A pesquisa realizada possuía o objetivo de obter dados referentes à utilização de tecnologias em sala de aula, como frequência em que tais métodos já eram utilizados, quantos educadores se sentiam preparados e possuíam capacitação para tal. A metodologia utilizada na pesquisa é de cunho qualitativo. A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica tendo como intuito conseguir entender como a Base Nacional Comum Curricular integra essa utilização com o desenvolvimento das habilidades e competência do aluno e por fim é sugerida a utilização de alguns simuladores.

Palavras-chave: Ensino de Física. Base Nacional Comum Curricular. Tecnologia da Informação e Comunicação. Simuladores.

ABSTRACT:

The present research is about the educational practices and learning methodologies aimed at teaching the subject of physics, using teaching methodology through information and communication technology. The objective is to show how the use of technological tools helps the student's teaching-learning in the most diverse activities of resolution and construction of physical concepts. Information and Communication Technologies (ICTs) helps the educator to prepare his classes seeking to contemplate the student's socio-emotional and cognitive objectives, which are fundamental to the new social parameters. The research carried out had the objective of obtaining data referring to the use of technologies in the classroom, such as the frequency in which such methods were already used, how many educators felt prepared and had the capacity to do so. The methodology used in the research is the qualitative nature. Data collection was carried out by means of bibliographic research aiming to understand how the Common National Base Curriculum integrates this use with the development of the student's skills and competence, and, finally, the use of some simulators is suggested.

INTRODUÇÃO

No contexto educativo tem-se que a educação é direito de todos, sendo assegurada por meio de legislação e políticas públicas, que definem a qualidade do ensino que deve ser ofertada em todas as modalidades, desde a alfabetização até o ensino superior. Diante desse pressuposto, pensa-se muito em como as inovações tecnológicas que tratam a respeito da informação e comunicação podem auxiliar no tratamento das metodologias integradoras do cognitivo e social.

Durante o percurso formativo dentro da universidade, por meio do tratamento das temáticas que estão envoltas nas disciplinas, pode-se ter um maior contato com as práticas educacionais e as vivências em sala de aula, oportunizando assim um maior contato com os alunos que se encontram inserido dentro dos ambientes educacionais. É perceptível que esses discentes apresentam uma dificuldade de aprendizagem e um ritmo diferenciado como todos os outros ditos “normais”, cada aluno irá aprender e construir o seu conhecimento por meio da sua especificidade e dentro do seu ritmo de aprendizado.

Por mais que estejamos vivendo em um mundo tido como globalizado, para muitos professores a utilização de tecnologias de informação e comunicação ainda representa um grande desafio em suas práticas de ensino, mesmo utilizando a tecnologia em seu cotidiano, não possuem afinidade com a inserção destas no ambiente escolar, optando por permanecer com as antigas metodologias, que não suprem mais as necessidades de aprendizado dos alunos. O trabalho a ser desenvolvido busca realizar uma abordagem dentro do ensino nas diferentes áreas da disciplina de física, entendendo que está é fundamental para a formação integral do discente.

Assim, a escola não possui somente o papel de formação de conhecimento científico, apresenta também o desenvolvimento da formação para a vida pessoal e profissional do aluno, tornando-o um ser crítico perante as problemáticas que são apresentadas em suas várias faces.

Para tanto a Base Nacional Comum Curricular apresenta dez competências consideradas fundamentais para a formação básica que devem ser tratadas em todas as áreas do conhecimento com vista ao desenvolvimento de um aluno que tenha: conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação, cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação;

autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; responsabilidade e cidadania. Essas dez competências juntamente com as temáticas transversais buscam que o discente desenvolva conhecimentos, habilidade, valores e atitudes que o auxiliem frente às demandas da vida social, no seu exercício como cidadão ativo, bem como nos aspectos condizentes com o mundo do trabalho ao qual irá ser inserido posteriormente quando finalizada sua formação.

O referencial teórico desenvolvido no trabalho é dividido em três partes, sendo na primeira abordada os preceitos da Base Nacional Comum Curricular e o ensino da física, buscando perceber em quais momentos ela se apresenta e quais seus objetivos. No segundo tópico são discutidos os pareceres referentes à utilização da tecnologia de informação e comunicação como uma metodologia de ensino. E por fim, é realizada a contextualização da utilização do ensino de física como metodologia integrada à utilização de softwares e simuladores, buscando perceber se essa abordagem auxilia no processo de ensino-aprendizagem do aluno.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: HABILIDADE E COMPETÊNCIAS PARA O ENSINO DA FÍSICA

Por meio de diferentes linguagens e da utilização dos avanços tecnológicos que se fazem presentes em nossa comunidade temos que a nova Base Nacional Comum Curricular, busca além de adequar as vivências dos alunos nas mais diversas modalidades, ela busca que seja desenvolvida uma cultura de respeito a diversidade. Dentro do espectro da diversidade, entram os assuntos transversais que abordam as mais variadas temáticas que ainda são consideradas como tabus dentro do nosso meio social, sendo a escola um agente de transformação social busca-se que esses assuntos sejam tratados nas mais variadas disciplinas.

A Base Nacional Comum Curricular traz consigo os objetivos, conteúdos, competências, habilidades e orientações que auxiliam o professor na realização do seu planejamento, porém os estados e municípios possuem a liberdade de desenvolver as suas próprias diretrizes no que diz respeito à adaptação dos conteúdos de acordo com o contexto da região, levando em conta as características sociais.

A educação é muito mais do que apenas aprender a aplicar fórmulas, escrever textos ou até mesmo fazer experiências físicas, químicas ou biológicas, a escola

busca formar indivíduos em todas as suas dimensões, não perdendo o seu caráter social tão importante nos dias de hoje.

É necessário, para a formação acadêmica e social do aluno que os componentes curriculares possam estar interligados, não somente nas áreas comuns que são trazidas pela nova BNCC: matemática, ciências humanas, ciências da natureza e linguagens, essas áreas devem estar conectadas e para que isso ocorra foram criadas as temáticas transversais.

Logo, os temas transversais realizam a ligação das diferentes áreas de ensino, fazendo com que o estudante possa realizar conexões com as situações que são vivenciadas dentro dos contextos escolares com as temáticas sociais e que são de relevância as suas discussões e reflexões, sendo papel da escola a realização de uma transformação social. Os objetivos do ensino fundamental busca que os alunos sejam capazes de se desenvolver construir as seguintes competências:

Compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito; •

Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas; •

Conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao país; •

Conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;•

Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente; •

Desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania; •

Conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva; •

Utilizar as diferentes linguagens verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação; •

Saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; •

Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a

capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (BRASIL, 2020, p.8).

Assim, pode-se observar que o objetivo de tal documento legislativo educacional é proporcionar novos caminhos para a aprendizagem educacional de nosso país, onde os alunos possam contribuir significativamente para o desenvolvimento social, industrial e tecnológico. E somente com uma transformação na educação será possível construir uma sociedade, país e mundo melhor.

Dentro do escopo do ensino fundamental, a BNCC apresenta uma perspectiva que viabiliza o estudo da disciplina de matemática não somente para a apreciação dos cálculos, mas para a formação de um indivíduo atuante e crítico frente às problemáticas sociais.

Para que esses parâmetros sejam alcançados é necessário desenvolver no aluno o letramento matemático por meio de habilidades e competências específicas. O desenvolvimento dessas habilidades é intrínseco ao estudo da matemática, onde o docente pode fazer uso dos processos matemáticos, que envolvem a investigação, a modelagem, a resolução de problemas, a aplicação de projetos.

Na nova configuração de sociedade, observa-se com uma maior frequência a presença da ciência e a tecnologia nela associada, influenciando o modo de viver, pensar e agir. A ciência e a tecnologia estão envolvidas nas mais diversas atividades como, por exemplo: do transporte aos eletrodomésticos; da telefonia celular à internet; dos sensores óticos aos equipamentos médicos; da biotecnologia aos programas de conservação ambiental; dos modelos submicroscópicos aos cosmológicos; do movimento das estrelas e galáxias às propriedades e transformações dos materiais, desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura. (BRASIL, 2020).

Assim, observa-se que elas tendem a expandirem seus campos de atuação, não servindo somente para a resolução de problemas ou facilitar nossas atividades, elas acabam por abrir novas visões do mundo em que vivemos. E para que se possa verificar a sua real importância na aplicação de seu conhecimento bem como procedimentos científicos que estão envolvidos no nosso cotidiano, se faz necessário a presença desses conceitos na educação básica, para que os discentes possam desenvolver o seu letramento científico.

A disciplina de física, dentro da nova Base Nacional Comum Curricular, faz parte do componente da área de Ciências da Natureza, onde são sistematizadas as

leis, teorias bem como os modelos, buscando-se a interpretação, elaboração e aplicação de modelos que sejam explicativos em relação aos fenômenos naturais bem como os sistemas tecnológicos, onde o discente irá desenvolver os aspectos fundamentais do fazer científico e por meio dele identificar as regularidades, invariantes e transformações.

Em se tratando das habilidades e competências, no ensino médio é buscada a realização de um aprofundamento em relação às temáticas que envolvem a matéria, energia, vida, evolução, Terra e universo. Para que seja possível alcançar o pleno desenvolvimento do aluno, os conhecimentos em questão de conceitos a respeito dessas temáticas servem como base para que o mesmo possa investigar, analisar e discutir as situações problemas que emergem por meio dos diferentes contextos socioculturais, políticos e ambientais.

Logo, para que se possam cumprir as diretrizes acima se têm como competências para a área de ciências da natureza:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2020).

Por meio de tais competências cada disciplina desenvolve as habilidades cognitivas e socioemocionais que o discente deve desenvolver ou aprimorar seguindo as problemáticas e conceitos ao qual está sendo levado a construir. Com tal proposta, busca-se que o aluno possa realizar uma ligação entre as áreas do saber e relacionar os conceitos, teorias, leis, argumentações entre os pares.

APONTAMENTOS SOBRE AS TIC'S

Vivemos em uma sociedade que se encontra imersa em uma grande quantidade de informações que são facilmente difundidas e acessadas, principalmente por meio dos aparatos digitais. Para tanto, uma das atribuições das instituições de ensino é fazer por meio do seu saber científico que os jovens desenvolvam a capacidade de seleção e discernimento de informações que lhes permitam, investigar situações-problema e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nas diversas esferas da vida humana com ética e responsabilidade.

Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, de modo articulado às competências anteriores, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento. Para tanto, é fundamental que possam experimentar diálogos com diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias, dispositivos e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e construindo narrativas variadas sobre os processos e fenômenos analisados. (BRASIL, 2020).

O molde da sociedade atual propõe que a escola deve exercer uma função que vai além de transmitir conhecimento, ela deve atuar também na formação profissional e pessoal de seus alunos, preparando-os para o mundo atual. Torna-se papel da escola fornecer experiências educacionais necessárias à reflexão da realidade, sendo um espaço para experimentar o conhecimento e utilizá-lo em questões teóricas e práticas. Neste âmbito, a educação colaborativa é fundamental, pois acompanha as mudanças sociais e apresenta um conceito de ensino participativo, que contextualiza o conhecimento e valoriza a criatividade.

Para que esta metodologia seja possível, é necessário pô em prática alguns princípios, como a personalização do ensino, contextualização do conhecimento apresentado, criação de um ambiente propício, atuação do professor como mediador e utilização da tecnologia para realização das aulas.

A tecnologia já faz parte do cotidiano escolar, mas de forma muito precária, a utilização baseia-se principalmente na internet, computadores, celulares, que são utilizados como métodos de pesquisa pelos alunos. Além disso, os professores já

utilizam ambientes virtuais para lançamento de notas, chamadas, entre outras atividades administrativas. Em poucas aulas o uso da tecnologia é realidade, geralmente com apresentação de vídeos ligados a alguma matéria.

Muitos materiais que trariam mudanças positivas para a educação já existem e são aprimorados diariamente, como programas educativos, softwares diferenciados, sites educacionais com atividades variadas, todos criados para dinamizar o espaço de aprendizagem e transformar a realidade das aulas tradicionais. Para que essas tecnologias sejam utilizadas de forma efetiva, é necessário que sejam incorporadas pedagogicamente no ambiente escolar, respeitando as especificidades do ensino.

O grande fluxo de interações através das redes, a troca e o uso colaborativo de informações mostram que existe a necessidade de construção de novas estruturas educacionais, que forneçam a capacitação dos jovens, para o novo mundo digital. É importante criar um novo ambiente interativo, em que todos os alunos participem de forma ativa, onde todos tenham acesso à informação e o professor contextualize os assuntos teóricos com as práticas do dia-a-dia.

O ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A proposta de ensino visa trabalhar a propostas dos conceitos que estão envoltos no estudo das ondas eletromagnéticas. Uma vez que, quando se pensa em onda, independentemente de sua modalidade sempre nos referindo ao transporte de energia, ou seja, as ondas transportam energia, mas não transportam matéria. A proposta é fazer com que o aluno seja aproximado da problemática das ondas eletromagnéticas, ampliando sua compreensão da característica ondulatória da luz e relacionando a esse conhecimento o desenvolvimento de tecnologias bastante utilizadas no nosso cotidiano. Iremos utilizar o software PhET INTERACTIVE SIMULATION como uma ferramenta auxiliadora em nossa proposta de ensino. Para tanto, tem-se:

Objetivos de Aprendizagem Cognitiva

- Reconhecer a luz como onda eletromagnética.
- Conhecer as características do espectro eletromagnético, reconhecendo as diferenças entre os tipos de ondas eletromagnéticas a partir de sua frequência e comprimentos.
- Identificar a cor como uma característica das ondas eletromagnéticas, relacionando-a com a frequência das ondas luminosas.

Objetivos de Aprendizagem Socioemocional

- Argumentação.
- Autogestão.
- Curiosidade.
- Experimentação.
- Investigação.
- Raciocínio Lógico.
- Trabalho em redes.
- Uso da Linguagem.

Conteúdos Físicos

- Ondas Eletromagnéticas.
- Espectro Eletromagnético.
- Natureza da Luz.
- Luz Branca e Luz Monocromática.
- Óptica da Visão.

Metodologias Integradoras

- Multiletramento (Leitura e produção textual em diferentes esferas, gêneros e linguagens).
- Problematização (Boas argumentações e confronto de informações na construção do trabalho bem como o lançamento de desafios a serem superados e resolvidos pelos alunos).
- Presença Pedagógica (Mediação com os alunos ao longo do processo de pesquisa para posterior construção do texto).
- Colaboração (perceber as dificuldades e acertos de cada membro da equipe).

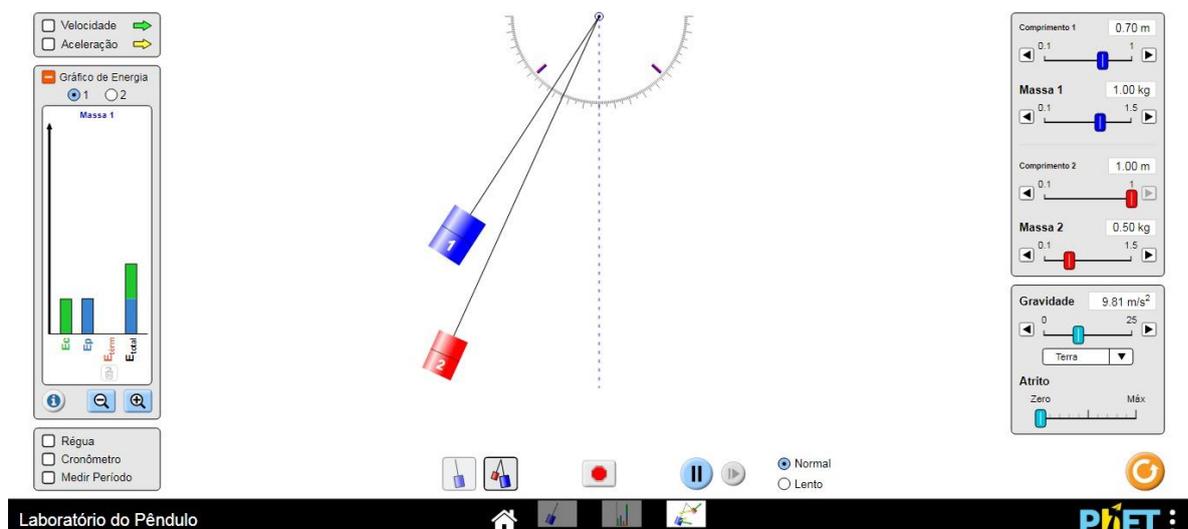
Procedimentos de Ensino

Anteriormente foram realizadas atividades que tinham com o objetivo problematizar, registrar e verificar se os estudantes conseguem ter uma definição para onda e se apresentam conhecimento sobre a diferença entre onda mecânica e onda não mecânica. Após a diferenciação entre ondas mecânicas e eletromagnéticas foram realizados estudos referentes aos conceitos básicos de ondas (comprimento, velocidade, amplitude, período). Sendo também explorado o espectro eletromagnético abordando frequência, comprimento de onda e temperatura. Ressaltando para os alunos esclarecimentos sobre o nosso sistema de visão.

Uma vez que estamos limitados a uma faixa muito restrita do espectro eletromagnético, ou seja, nossos olhos detectam ondas eletromagnéticas numa faixa de comprimento de onda compreendida entre 4000 Å (400 nm) e 7000 Å (700 nm). Explique que o Angstrom é uma unidade de medida de comprimento, que equivale a 10^{-10} m.

Para a realização do fechamento desses conceitos básicos, a proposta é utilizar um simulador de pêndulo, uma vez que, o interesse no uso do pêndulo para explorar os conceitos de amplitude, frequência e período está na oportunidade de o aluno: perceber melhor um movimento periódico; aplicar os conceitos básicos de período, frequência e amplitude em um contexto diferente daquele utilizado para a aprendizagem; e ter uma análise visual do movimento harmônico simples. Tal atividade pode ser realizada individualmente ou em grupos. A proposta é investigar qual ou quais variáveis interferem no período de um pêndulo.

Imagem 1: Laboratório do pêndulo



Fonte: Phet¹, 2020

1. Acesse o simulador. Disponível em: <phet.colorado.edu>. Acesso em: 07 out. 2020.
2. Investigue como ele funciona. Mexa e remexa até descobrir como explorar adequadamente esse experimento virtual.
3. Você tem três variáveis para testar. Pense e anote suas hipóteses para, no experimento, validá-las ou não:

¹ https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_pt_BR.html. Acesso em: 07 out. 2020.

- a) Quanto à amplitude: será que alterando o ângulo o pêndulo irá oscilar mais rápido ou mais devagar?
 - b) Quanto à massa: alterando a massa o pêndulo irá oscilar mais rápido ou mais vagarosamente?
 - c) Quanto ao comprimento do fio: alterando-o haverá alteração no período do pêndulo?
4. Agora, teste suas hipóteses. Faça o pêndulo oscilar com três ângulos diferentes e menores que 30° . Anote os resultados. Dobre o valor da massa e teste novamente com a massa triplicada. Anote os resultados. Finalmente, altere apenas o comprimento do fio. Teste novamente para confirmar.
5. Compare os resultados encontrados com os registros do item 3 desta ficha. Suas hipóteses foram certas? Discuta seus resultados com o professor e os colegas na classe.

Ao finalizar a atividade da utilização do simulador é necessária uma discussão a respeito das hipóteses iniciais dos alunos (geralmente eles afirmam que a massa interfere no período do pêndulo) e aquelas que registrarem depois do resultado obtido com os testes (eles comprovam que apenas o comprimento do fio interfere no período do pêndulo).

Após é realizada a tratativa a respeito da classificação das ondas mecânicas em transversais ou longitudinais. Deve-se ter em mente, que o aluno precisa esclarecer suas dúvidas e deve ficar nítido para ele que a energia pode propagar-se numa direção diferente em relação ao movimento da onda. Uma onda transversal tem uma perturbação perpendicular à sua direção de propagação, enquanto uma onda longitudinal tem uma perturbação paralela à sua direção de propagação. Diga que essa distinção é importante para entender como diferentes tipos de ondas afetam os materiais ao seu redor. Cite exemplos desses tipos de ondas e use ilustrações esclarecedoras.

Após a realização dessa distinção entre os dois tipos de ondas, pode-se fazer a tratativa dos conceitos de superposição das ondas, gerando o fenômeno conhecido como interferência, tal fenômeno ocorre quando duas ou mais ondas se superpõem, elas podem gerar ondas construtivas e ondas destrutivas.

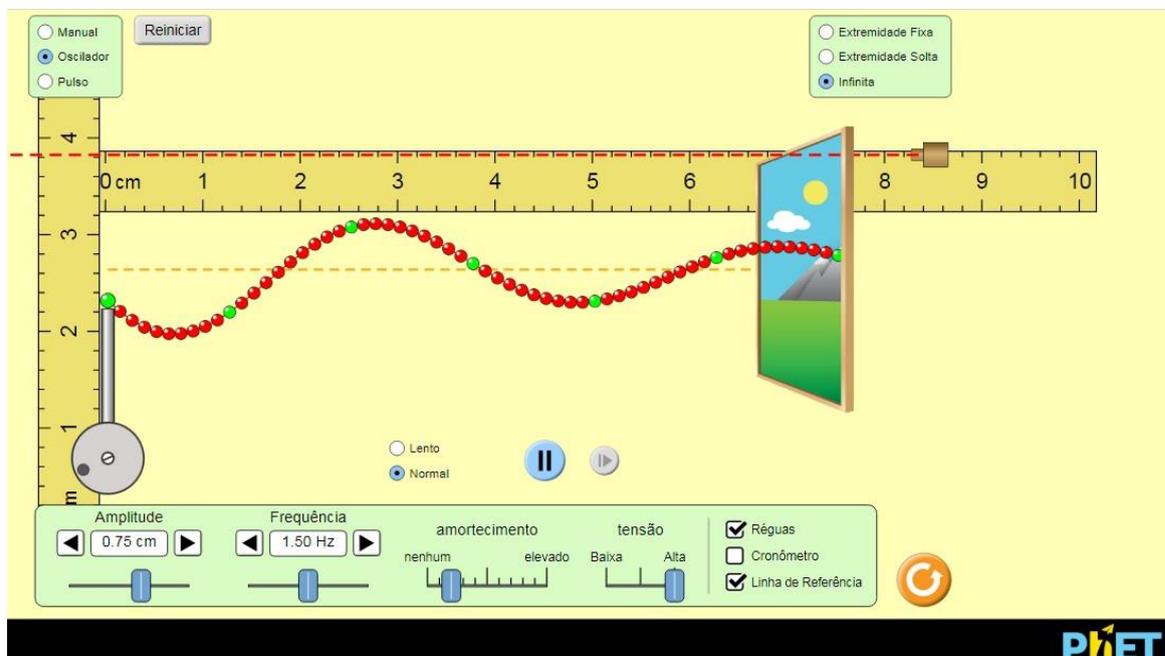
Para finalizar é proposta a utilização de simuladores, buscando estudar as características das ondas e no segundo momento estudar a interferência das ondas. Para a realização de tal atividade será dividida a turma em grupo de no máximo quatro estudantes solicitando que os times explorem todo o potencial existente no simulador,

em acordo com o roteiro apresentado para os experimentos, como apresentado abaixo no roteiro. Será necessário que cada grupo registre o que observa em folha de papel A4 que deve ser distribuída antecipadamente para os alunos. Depois de feita a socialização de resultados, as folhas serão recolhidas para avaliação. Os indicadores que serão utilizados para a realização da avaliação serão: organização dos registros; representatividade dos esquemas apresentados; coerência dos dados numéricos e unidades de medidas com as medições e cálculos realizados e clareza do texto como um todo.

Roteiro das atividades com os simuladores

Experimento 1: investigar as características de uma onda.

Imagem 2: Onda em corda



Fonte: Phet², 2020

Recurso: utilizar o simulador para explorar as características das ondas.
Disponível em: <phet.colorado.edu> Acesso em: 07 out. 2020.

1. Fixar a onda na posição do oscilador. Em seguida diferenciar a forma da onda quando a uma das extremidades é fixa, quando é livre e quando a corda tem

² https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_pt_BR.html. Acesso em: 07. Out. 2020.

comprimento infinito. Descreva o que observa em cada caso e registre esquematicamente na folha de papel A4.

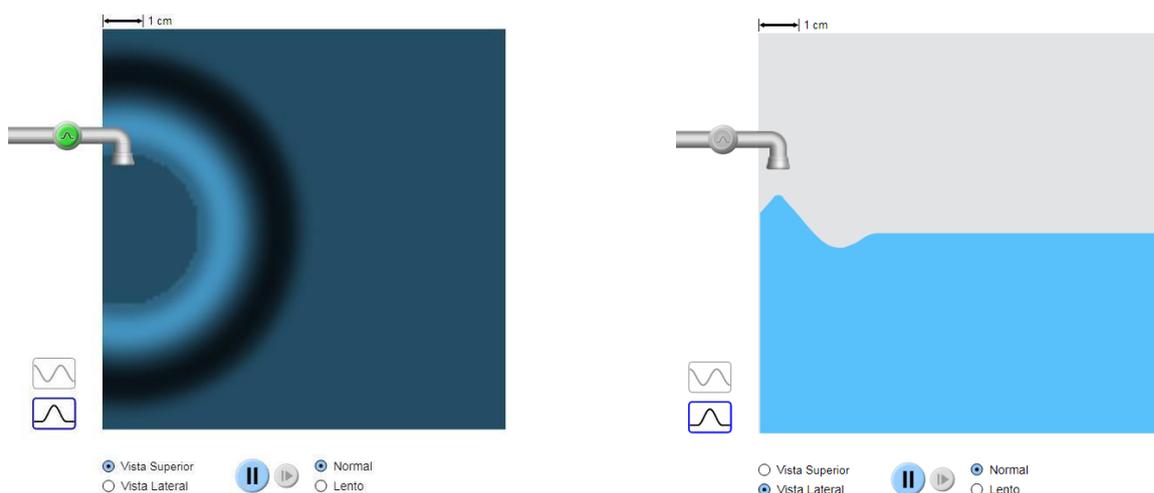
2. Com a onda ainda na posição oscilador, mantenha a extremidade da corda fixa, incluindo a régua e o cronômetro, que se encontram no canto superior direito do simulador. Altere a intensidade de: amplitude, frequência, amortecimento e tensão, um elemento de cada vez, registrando tais valores na folha de papel A4.

3. Determine o comprimento de onda e a velocidade de propagação da onda.

4. Repita os mesmos procedimentos realizados nos itens anteriores, porém modificando a forma como a onda é gerada. Para tanto, marcar inicialmente a posição manual e em seguida a posição de pulso. Lembre-se de registrar os resultados na folha de papel A4 para posterior socialização e avaliação.

Experimento 2: simular a produção de ondas em duas dimensões, de maneira a gerar o fenômeno de interferência.

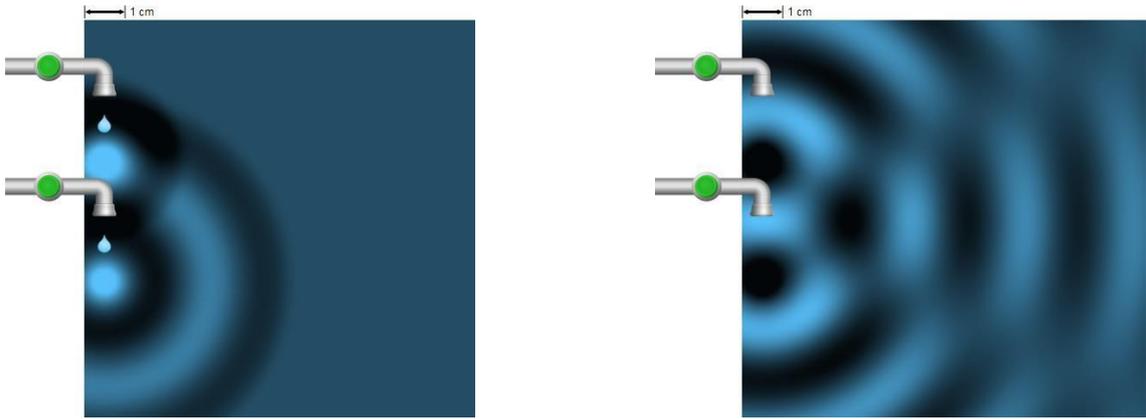
Imagem 3: Ondas



Fonte: Phet³, 2020

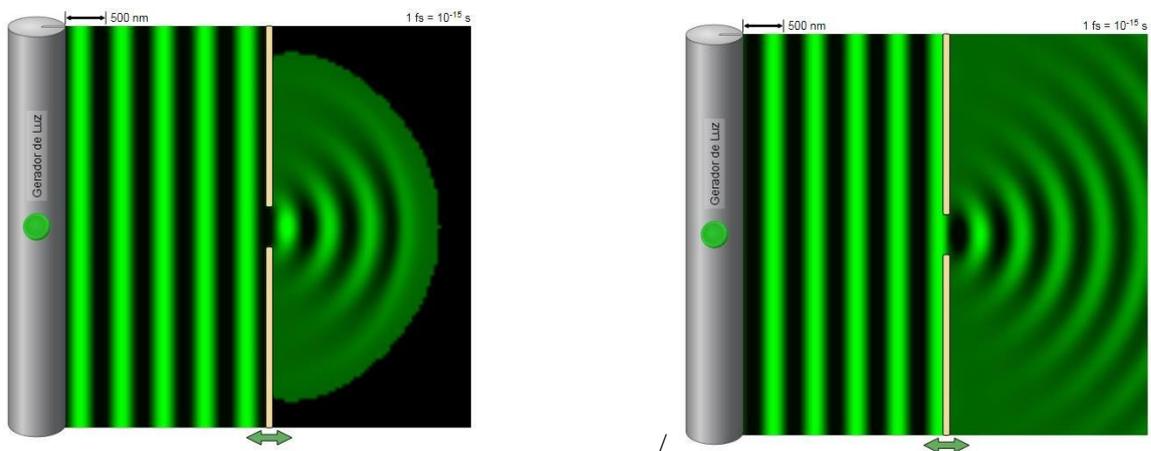
Imagem 4: Interferência de Ondas

³ https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_pt_BR.html. Acesso em: 07 out. 2020.



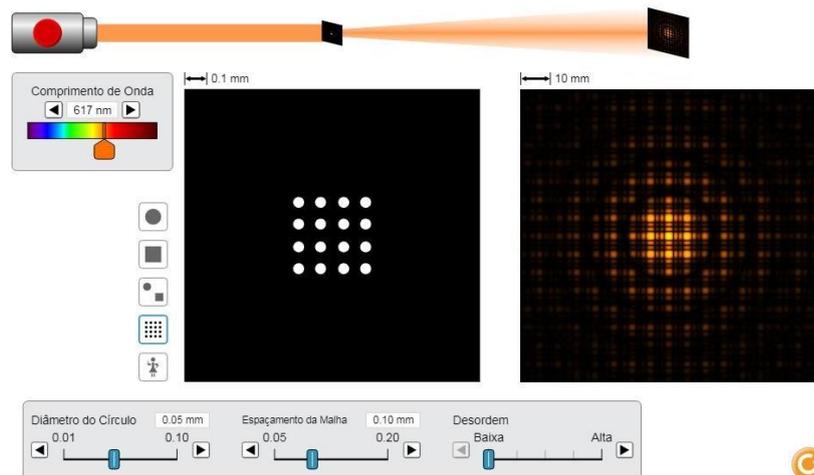
Fonte: Phet⁴, 2020

Imagem 5: Fenda



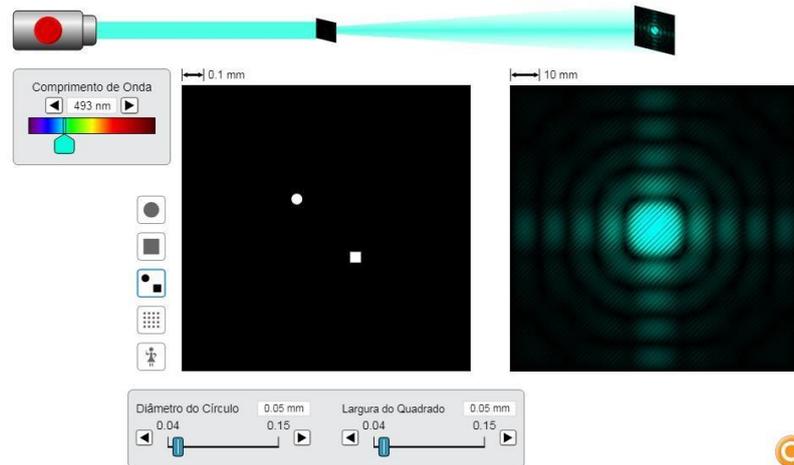
Fonte: Phet⁵, 2020

Imagem 6: Difração



⁴ https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_pt_BR.html. Acesso em: 07 out. 2020.

⁵ https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_pt_BR.html. Acesso em: 07 out. 2020.



Fonte: Phet⁶, 2020

Recurso: uso do simulador disponível em: <phet.colorado.edu>. Acesso em: 07 out. 2020, para explorar os três tipos de material: água, som e luz, de forma a gerarem ondas com uma torneira pingando, um alto-falante e um *laser*.

1. Inicialmente, trabalhe com água e uma só torneira sem nenhuma barreira (ícone que se encontra no canto superior esquerdo). Explore todas as alternativas apresentadas no simulador, tais como frequência ou amplitude. Vá inserindo cada uma das alternativas que se encontram no lado direito do simulador. Repita esse procedimento incluindo, agora, a segunda torneira. Registre as observações na folha de papel A4.

2. Após ter explorado todas as possibilidades com água, altere a fonte de geração de ondas para ondas sonoras e, depois, ondas eletromagnéticas (ícone no canto superior esquerdo, identificado por som e luz). Repita os procedimentos do item 1 para cada uma dessas ondas. Registre as observações na folha de papel A4.

3. A seguir, registre numa folha de papel A4 o que você observa ao colocar uma barreira com uma fenda e depois com duas fendas, para criar um padrão de interferência.

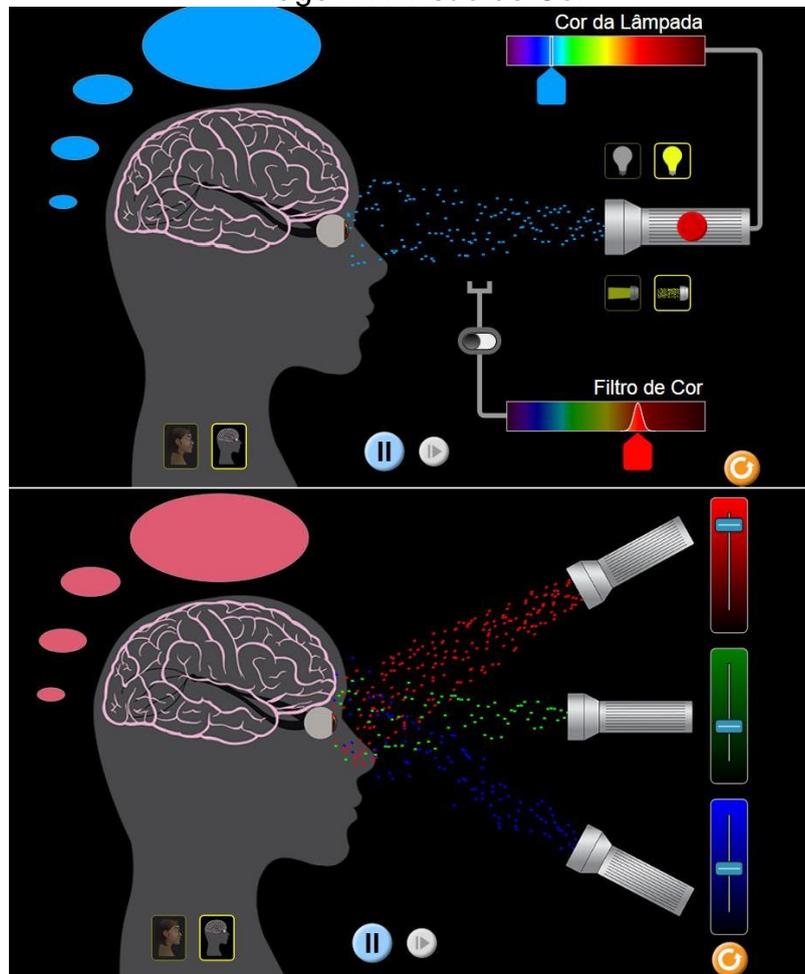
⁶ https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_pt_BR.html. Acesso em: 07 out. 2020.

4. Modifique a distância entre as fendas, bem como a largura e a distância destas com relação a fonte geradora de ondas. Registre as observações na folha de papel A4.

5. Determine, para cada tipo de fonte de geração de onda, a frequência, a amplitude, o período, o comprimento de onda e a velocidade de propagação da onda. Registre as observações na folha de papel A4.

Experimento 3: obter no simulador um arco-íris, misturando as luzes de comprimento de onda vermelho, verde e azul. Investigue, modificando o comprimento de onda do feixe de luz monocromática ou filtre a luz branca, analisando o comportamento da luz como um feixe contínuo ou como fótons individuais.

Imagem 7: Visão de Cor



Fonte: Phet⁷, 2020.

⁷ https://phet.colorado.edu/sims/html/color-vision/latest/color-vision_pt_BR.html. Acesso em: 07 out.2020.

Acesse o vídeo simulador, disponível em: <phet.colorado.edu>, acesso em: 07 out. 2020, para explorar e compreender como o cérebro humano percebe as cores refletidas pelos objetos.

1. Em uma sala escura, uma bandeira do Brasil é iluminada por uma luz monocromática amarela. Quais cores são identificadas em cada um dos elementos geométricos da bandeira, ou seja, no retângulo, no losango, no círculo e na faixa central? Justifique sua resposta.

2. É correta a frase: Se um corpo é "*visto*" negro, é porque ele absorve todas as cores do espectro solar? Justifique.

Por meio dessa abordagem, pode-se verificar que o aluno poderá colocar em teste seus conhecimentos a respeito do saber científico outrora construído em sala de aula, por meio de experimentos que refletem os fenômenos físicos que ocorrem em nosso cotidiano e vivências em sociedade, fazendo com que sua aprendizagem seja significativa e que aquilo que foi discutido faça sentido para o mesmo e possua aplicabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível identificar uma necessidade crescente de reorganização no sistema de ensino, fazendo com que este ambiente, que é tão importante para o desenvolvimento de cada indivíduo, esteja contextualizado com as práticas sociais. Trazendo para a sala de aula novas metodologias de aprendizagem que insiram o conhecimento empírico dos estudantes, principalmente no que tange a utilização de tecnologias disponíveis e já utilizadas no cotidiano, de forma a garantir que os alunos participem ativamente do seu processo de ensino.

Por meio do desenvolvimento do trabalho pode-se notar que as práticas educativas estão sofrendo modificações constantes e os desafios dos professores se fazem por meio de suas metodologias, uma vez que o ensino deve estar voltado às vivências dos alunos em suas relações e problemáticas sociais.

Com o avanço da tecnologia, muitas práticas que eram outrora desenvolvidas não se configuram ou encaixam diante dos novos modelos dos agentes sociais que aqui se encontram. Logo, precisam ser inseridas práticas didáticas na formação inicial

do professor que o instrua a utilizar os aplicativos e softwares matemáticos dentro da sala de aula, buscando a construção de uma aprendizagem significativa por meio de seus alunos e não mais as resoluções mecanizadas que muito são praticadas.

Precisamos adequar nossas escolas nas perspectivas da sociedade de entorno, buscando adequar o aprendizado do aluno com os seus conhecimentos prévios que foram adquiridos por meio do seu convívio social. O caminho a ser trilhado não é fácil mais por meio de trabalhos colaborativos conseguiremos alcançar o êxito da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas. 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 29 set. 2020.

BERTINI, Luciane de Fatima; PASSOS, Cármem Lúcia Brancaglion. **Uso da Investigação Matemática no Processo de Ensino e Aprendizagem nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. Ebrapem, p. 4-5, 2008 Disponível em: http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/135-1-A-qt8_bertini_ta.pdf. Acesso em: 30 set. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2020. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 30 set. 2020.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva. 2001, p. 200.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo da Informação**. Campinas: Papyrus, 2015.

PONTE, João Pedro da. **Gestão Curricular**. 2005. In GTI (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular (pp. 11-34). Lisboa: APM. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242643133_Gestao_curricular_em_Matematica. Acesso em: 30 set. 2020.

RODRIGUEZ, Rita de Cássia Morem Cássio. **Fazer pedagógico - construções e perspectivas**. Série Interinstitucional Universidade – Educação Básica. Ijuí-SC, p.82, 1994.

SARAMAGO, Guilherme; CUNHA, Ana Maria Oliveira. **Ensinar Matemática: perspectivas teóricas e práticas dos professores**. Ensino Fundamental - conteúdos, Metodologias e Práticas. Campinas/SP: Alínea, v. p. 93-114, 2009.

TEZANI, Thaís. **Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino**. São Paulo: Pearson Education, 2017.