

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA-POLO UFC**

REGINALDO ALMEIDA DOS SANTOS

**TECNOLOGIA DIGITAL E DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO FACILITADORES DO
ENSINO-APRENDIZAGEM DE ONDULATÓRIA NO ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2018

REGINALDO ALMEIDA DOS SANTOS

TECNOLOGIA DIGITAL E DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO FACILITADORES DO
ENSINO-APRENDIZAGEM DE ONDULATÓRIA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física Área de concentração: Formação de professores.

Orientador: Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S238t Santos, Reginaldo Almeida dos.
Tecnologia digital e dispositivos móveis como facilitadores do ensino-aprendizagem de ondulatória no ensino médio / Reginaldo Almeida dos Santos. – 2018.
158 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho.
1. Educação . 2. Tecnologia digital. 3. Dispositivos móveis. 4. Ondulatória no ensino médio. I. Título.
CDD 530.07
-

REGINALDO ALMEIDA DOS SANTOS

TECNOLOGIA DIGITAL E DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO FACILITADORES DO
ENSINO-APRENDIZAGEM DE ONDULATÓRIA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física Área de concentração: Formação de professores.

Aprovada em: ___ / ___ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Ramos Gonçalves
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Cinthia Marques Magalhães Paschoal
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Às deusas e aos deuses.

A minha Mãe, esposa, filhos, amigos e amigas.

AGRADECIMENTOS

Ao EB, CMF e ao MNPEF, por investirem na formação do material humano como meio de melhorar a educação das nossas crianças e adolescentes e garantir que a sala de aula seja um verdadeiro ambiente de formação de cidadãos.

Ao Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho, pela excelente orientação, pela crença no meu projeto demonstrada desde o início do programa e pelas aprendizagens promovidas, direta ou indiretamente, nesse tempo em que compartilhamos nossas vivências.

Aos professores do MNPEF polo UFC, por manterem, a muito custo, muita dedicação e muita boa vontade, o Programa de Mestrado para Professores de Física sem a necessidade do afastamento das atividades de sala de aula.

Aos alunos e alunas do CMF, por me levarem a refletir, diuturnamente, minha prática pedagógica, minhas posturas e meu compromisso com minha nação.

Aos colegas da turma do MNPEF, pelo respeito e compreensão durante o curso, pelas reflexões, críticas e sugestões e acima de tudo pela convivência harmoniosa manifestada do início ao final do mestrado.

A Ivoneide, minha esposa, ao João Vítor e ao João Guilherme, meus filhos, por se fazerem sempre presentes na minha vida, sempre compreensivos durante nossas jornadas. Eles durante esse tempo, foram meu porto seguro.

A educação é um processo social, é desenvolvimento. Não é a preparação para a vida, é a própria vida.

John Dewey

RESUMO

Essa dissertação consiste no relato de experiência da aplicação de uma metodologia para o uso didático-pedagógico da tecnologia digital e dispositivos móveis no ensino de ondulatória no Ensino Médio (EM). Notou-se, ainda que tardio, ser oportuno usar esses equipamentos, como recurso didático-pedagógico, para auxiliar na administração do ensino, uso racional das tecnologias digitais, na economia de recursos impressos, desenvolver os letramentos científico e digital. Os adolescentes já dispunham dos equipamentos. Ofereceu-se internet e eles puderam usar os dispositivos em sala de aula. A produção inicia-se com a divulgação da nova metodologia, segue com a preparação do material audiovisual e uso efetivo dos dispositivos móveis nas sessões. O atendimento *online* faz parte da metodologia que culmina na avaliação de estudo da escola. Foram feitas adaptações para garantir o rigor metodológico na pesquisa. O produto educacional é um site elaborado ao longo das práticas e utilizado como ferramenta educacional pelos discentes. Poderá servir de parâmetro para educadores que desejem conhecer essa metodologia baseada na utilização da tecnologia digital. Focado nas variáveis em estudo, os dados foram coletados e registrados automaticamente em planilhas no *Google Forms*. A análise primária dos dados gerou medidas de tendência que remetem à conclusão de que o uso desses dispositivos em sala de aula, e fora dela, no contexto atual, facilitam a aprendizagem dos discentes no estudo de ondulatória no EM. Além disso, tornam a sala de aula mais atraente e educam para uma cultura digital. O atendimento *online* reaproxima o docente dos discentes rompendo a dimensão do tempo e do espaço, ratifica o papel da escola na sociedade contemporânea e sua relação com a comunidade.

Palavras-chave: Educação. Tecnologia digital. Dispositivos móveis. Ondulatória no ensino médio.

ABSTRACT

This dissertation consists of the experience report of the application of a methodology for the didactic-pedagogical use of digital technology and mobile devices in the teaching of ondulatory in secondary education. It was noted, however late, that it would be opportune to use such equipment as a didactic-pedagogical resource to assist in teaching administration, rational use of digital technologies, economics of printed resources, and scientific and digital literacy development. The teens already had the equipment. They offered the internet and were able to use the devices in the classroom. The production begins with the dissemination of the new methodology, followed by the preparation of audiovisual material and effective use of mobile devices in the sessions. Online attendance is part of the methodology that culminates in the study evaluation of the school. Adaptations were made to ensure methodological rigor in the research. The educational product is a site developed throughout the practices and used as an educational tool by the students. It can serve as a parameter for educators who wish to know this methodology based on the use of digital technology. Focused on the variables under study, the data was collected and automatically recorded in spreadsheets in Google Forms. The primary analysis of the data generated trends that point to the conclusion that the use of these devices in the classroom, and outside it, in the current context, facilitates the learning of students in the study of wave in MS. In addition, they make the classroom more attractive and educate for a digital culture. The online service re-approximates the teacher of the students breaking the dimension of time and space, ratifies the role of the school in contemporary society and its relationship with the community.

Keywords: Education. Digital technology. Mobile devices. Ondulatory in high school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2016, produzido pelo IBGE/CDDI/GEDI.	16
Figura 2: Redes sociais mais usadas no Brasil.	17
Figura 3: Proporção de alunos, por redes sociais utilizadas para trabalhos escolares.	18
Figura 4: Proporção de alunos, por uso da internet em atividades escolares. (Brasil).	19
Figura 5: Qual meio você deseja utilizar para ter acesso ao material didático.....	27
Figura 6: Mapa conceitual relativo a “aprendizagem significativa”	29
Figura 7: Plano para aplicação dessa pedagogia e seus agentes de ensino	31
Figura 8: Matriz da avaliação de Letramento Científico para o PISA 2015	36
Figura 9: Habilidades manifestadas por uma pessoa cientificamente letrada	37
Figura 10: Fluxograma da SD - 1ª etapa.....	48
Figura 11: Fluxograma da SD - 2ª etapa.....	49
Figura 12: Tela inicial do site em um <i>tablet</i> com tela de 10,1"	50
Figura 13: Conteúdo disponível no site sobre o assunto fenômenos periódicos	51
Figura 14: APF <i>online</i> sobre o assunto MHS, disponível no <i>site</i>	52
Figura 15: Resumo dos resultados da 1ª APF online sobre o assunto MHS	53
Figura 16: Planilha no <i>Google docs</i> com resultados da 1ªAPF online sobre o assunto MHS..	54
Figura 17: APS, sobre o assunto MHS, disponível no <i>site</i>	55
Figura 18: Gráfico de distribuição de resultado no Google Forms	56
Figura 19: Proposta na qual se assiste uma notícia para responder à questão.....	57
Figura 20: Atividade de LC e LD, retomada na revisão de conteúdos.....	58
Figura 21: Planejamento da condução da aprendizagem por habilidades e competências	59
Figura 22: Janela denominada Apoio Teórico.....	63
Figura 23: Janela denominada Discuta essa Ideia	64
Figura 24: Janela denominada Participação em Sala.....	65
Figura 25: Janela denominada Exercícios Fundamentais.....	66
Figura 26: Janela denominada Resolução de Exercícios.....	67
Figura 27: Janela denominada Avaliação Parcial.....	68
Figura 28: Janela denominada “Revisão de Conteúdos”.....	69
Figura 29: Distribuição das respostas da seção 9 de 15 da Revisão para 1ª AE.	70
Figura 30: Questão item 2 na seção 12 de 15 da Revisão 1ª AE.....	71
Figura 31: Distribuição das respostas do item da figura 24	71

Figura 33: Novos paradigmas — copiando da lousa.....	74
Figura 34: Alunos copiando a matéria do quadro de projeção	75
Figura 35: Distribuição das respostas a RE(A)TAP sobre reflexão de ondas	76
Figura 36: Cena do Filme Star Wars como ilustração em questão da OBF	76
Figura 37: Aparência da questão da lista EF4 no site.....	77
Figura 38: Tecnologia digital usada no ensino-aprendizagem	78
Figura 39: Diálogo no qual a aluna elogia o atendimento <i>online</i>	79
Figura 40: Diversas ações realizadas pelo atendimento por e-mail.....	80
Figura 41: Aluno tirando dúvidas de uma questão utilizando o celular.	81
Figura 42: Aluno surpreso pela rapidez com que foram divulgados os resultados	81
Figura 43: Resolvendo questão pelo WhatsApp.....	82
Figura 44: Ponto culminante da orientação nesse atendimento.....	82
Figura 45: Geometria plana para encontrar o epicentro do terremoto.....	83
Figura 46: Tradução instantânea no Google Tradutor.....	84
Figura 47: A maior parte optou pelo meio impresso	86
Figura 48: Envio de dúvidas pelo WhatsApp após a APF em sala.	86
Figura 49: Distribuição da quantidade de alunos que realizaram a 1ª APF online do 1º trimestre por turma	88
Figura 50: Distribuição das respostas da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018	88
Figura 51: Relaciona conhecimentos prévios a ser ancorado ao novo	89
Figura 52: Distribuição das respostas a pergunta 6 da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018	89
Figura 53: Questão 14 da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018	90
Figura 54: Distribuição das respostas a pergunta 14 da 1ª APF online.....	90
Figura 55: Questão 12 da 1ª APF online	91
Figura 56: Distribuição das respostas a pergunta 12 da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018.. ..	91
Figura 57: APF direcionada a competência discursiva, LC e o LD	92
Figura 58: Distribuição dos resultados das turmas 202 e 203 da APF (figura 57).....	93
Figura 59: Produção na orientação paisagem	94
Figura 60: Usou celular para realizar a produção e o <i>upload</i>	94
Figura 61: Compreendeu bem a proposta de produção	95
Figura 62: Produção condizente com a proposta da atividade	95
Figura 63: Distribuição dos resultados das turmas 201 e 204 da APF (figura 57).....	96
Figura 64: Usou App para fazer montagem.....	96

Figura 65: Pouco engajamento na produção.....	97
Figura 66: Produção bastante acima da média	97
Figura 67: Ruído na proposta de produção da atividade	98
Figura 68: Aluna com dúvida sobre o espectro eletromagnético	99
Figura 69: Conclusão da aluna após mediação.....	100
Figura 70: Vivências da competência discursiva, LC e o LD	101
Figura 71: Proposta da produção textual	102
Figura 72: Distribuição dos resultados APF mostrada na figura 71	103
Figura 73: LD e LC após vivências	103
Figura 74: Competência LD e LC muito acima da média.....	104
Figura 75: Alunos que ainda copiam no caderno a matéria.	105
Figura 76: Slide a ser disponibilizado.	105
Figura 77: Questão sobre elementos de onda e suas nomenclaturas	106
Figura 78: Distribuição dos resultados da questão sobre elementos de onda.....	107
Figura 79: Questão sobre a energia mecânica - representação gráfica.....	107
Figura 80: Distribuição dos resultados da questão sobre gráfico da energia.....	108
Figura 81: Questão sobre a natureza das ondas	108
Figura 82: Distribuição dos resultados da questão sobre natureza das ondas	109
Figura 83: Questão sobre fase inicial no MHS.....	109
Figura 84: Distribuição dos resultados da questão sobre a fase no MHS.....	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Objetivos específicos	19
Tabela 2: Disponibilidade e intensão do uso, em sala de aula, de dispositivos móveis, por alunos do 3º ano do EM do CMF em 2016	25
Tabela 3: Disponibilidade e intensão do uso, em sala de aula, de dispositivos móveis, por alunos do 2º ano do EM do CMF em 2018	26
Tabela 4: Aporte teórico norteadores da pesquisa	28
Tabela 5: Atribuições de cada um dos entes no processo ensino-aprendizagem	32
Tabela 6: Escala de proficiência e interpretação pedagógica	35
Tabela 7: Proporção de pessoas que “fariam com dificuldade” ou “não seriam capazes de fazer” cada tarefa	36
Tabela 8: Distribuição da população por níveis da escala segundo faixas etárias. 2014	37
Tabela 9: A LDB e suas relações com a proposta da metodologia para o ensino de Física.....	42
Tabela 10: Os PCNEM e suas relações com a proposta da metodologia para o ensino de Física.....	43
Tabela 11: A matriz do ENEM e suas relações com a proposta da metodologia para o ensino de Física.....	45
Tabela 12: Estrutura do site usado como suporte da metodologia	60
Tabela 13: Quantidade de alunos do 3º ano do EM que possuem <i>smartphone</i> com acesso à internet e portam em sala de aula	72
Tabela 14: Quantidade de alunos do 2º ano do EM que possuem <i>smartphone</i> com acesso à internet e portam em sala de aula	72
Tabela 15: Quantidade de alunos do 3º ano do EM que necessitam de material impresso: Participação em sala (PS); Exercícios fundamentais (EF), Avaliação Parcial Formativa (APF) e a Revisão de conteúdo (RC)	85
Tabela 16: Quantidade de alunos do 2º ano do EM que necessitam de material impresso: Participação em sala (PS); Exercícios fundamentais (EF), Avaliação Parcial Formativa (APF) e a Revisão de conteúdo (RC)	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APF	Avaliação Parcial Formativa
APS	Avaliação Parcial Somativa
CMF	Colégio Militar de Fortaleza
CSC	Crítico-Social dos Conteúdos
EB	Exército Brasileiro
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LC	Letramento Científico
LD	Letramento Digital
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional
MNPEF	Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física
OA	Objeto de aprendizagem
OBF	Olimpíada Brasileira de Física
OM	Organização Militar
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PIPA	Portal Integração Professor Aluno
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PS	Participação em Sala
RE(A)TAP	Retificação ou/e Ratificação das Aprendizagens
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SCMB	Sistema Colégio Militar do Brasil
SD	Sequência Didática
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 LOCUS DA PESQUISA, ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO E AS APRENDIZAGENS	21
2.1 Realidade socioeconômica nas quais se desenvolveram as ações	21
2.2 Organização e sistematização do estudo	23
2.3 As aprendizagens e o aporte teórico	27
2.3.1 <i>Os conhecimentos prévios na Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel</i>	28
2.3.2 <i>A tendência pedagógica CSC no ensino de Física</i>	30
2.3.3 <i>A necessidade dos novos Letramentos: Científico (LC) e Digital (LD)</i>	34
2.3.4 <i>A importância da produção audiovisual no ensino-aprendizagem</i>	39
3 DESENVOLVIMENTO	42
3.1 A LDB, os PCNEM, a matriz do ENEM e suas relações com o ensino de Física	42
3.2 Metodologia adotada, planejamento e desenvolvimento da pesquisa (translacional)	46
3.3 Apresentação do produto educacional usado como suporte da metodologia	60
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	72
4.1 Análise rápida de uma pequena amostra dos resultados da 1ª APF online	87
4.2 Análise rápida de uma pequena amostra da 2ªPS mista (presencial/online)	92
4.3 Análise rápida de uma pequena amostra da 5ªPS mista (presencial/online)	101
4.4 Revisão dos conteúdos — uma última análise rápida de uma pequena amostra	106
5 CONCLUSÃO	111
REFERÊNCIAS	113
APÊNDICE - PRODUTO EDUCACIONAL INSTRUCIONAL	117

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa surgiu em decorrência das minhas insatisfações pedagógicas quanto à metodologia de ensino tradicional e à necessidade de ações que possam conciliar essa metodologia com outras metodologias de ensino nas quais o discente possa ser mais atuante. A produção se desenvolveu durante minha atuação como docente de Física no Colégio Militar de Fortaleza (CMF) e como aluno da turma 2016.1 do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF).

Dentre os objetivos está o de educar para o uso dos dispositivos móveis, sem custos operacionais, onde

Consideram-se como dispositivos móveis aqueles dispositivos que compartilham as características centrais dos seus pares atuais, ou seja, serão digitais; facilmente portáteis; normalmente pertencerão e serão controlados por um indivíduo, não por uma instituição; poderão se conectar à internet e a outras redes; terão capacidade multimídia e poderão facilitar um grande número de tarefas, particularmente aquelas relacionadas com a comunicação. [...] os dispositivos móveis incluem qualquer tecnologia portátil e conectada, como telefones celulares básicos, leitores eletrônicos, smartphones e tablets, além de tecnologias incorporadas como leitores de smartcard (UNESCO, 2014a, p. 17).

Eis aqui o ponto central: aproveitar as potencialidades das tecnologias da informação e comunicação para o ensino de Física. Considera-se que esses dispositivos (tabletes, smartphones, etc.), integrados à internet podem gerar propostas didático-pedagógicas planejadas e orientadas, para tornar a sala de aula um ambiente atrativo, promover aprendizagem significativa e levar o ensino para além da escola.

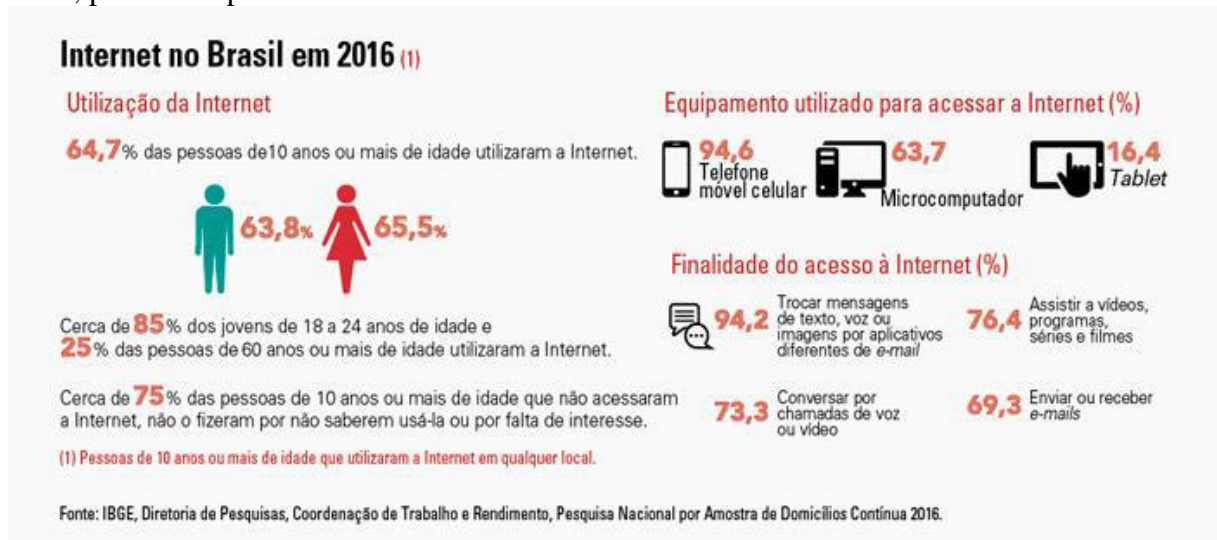
Sabe-se que sempre se mostraram como problemas os gastos com impressão, o uso excessivo de papel, de recursos didáticos tradicionais obsoletos utilizados no ensino de ondas, o descaso com o livro didático no estudo das ondas, a proibição do uso do celular na sala de aula, a rejeição da tecnologia digital pela gestão da Escola e o despreparo para usar essa tecnologia por parte do corpo docente no ambiente escolar. Isso nos motivou a apresentar proposta de incluir nas aulas, durante o estudo das ondas, o uso da tecnologia digital e adaptar o material didático para essa inclusão, pois

A construção do conhecimento a partir do processo multimidiático, é mais “livre”, menos rígida, com conexões mais abertas, que passam pelo sensorial, pelo emocional e pela organização do racional; uma organização provisória, que se modifica com facilidade, que cria convergências e divergências instantâneas, que precisa de processamento múltiplo instantâneo e de resposta imediata (MORAN, 1998, p. 148 - 152).

Na escolha do tema, considerou-se a realidade do corpo discente e o Plano de Sequência Didática (PSD) da disciplina de Física para o 1º trimestre, do 2º ano. No escopo dessa iniciativa, encontra-se a ideia de preparar o jovem aprendiz para o futuro, para profissões que sequer existem no presente e desbravar essa formação partindo do princípio de que, “para viver, aprender e trabalhar com êxito em uma sociedade cada vez mais complexa, rica em informação e baseada no conhecimento, os estudantes e os docentes devem utilizar a tecnologia com eficácia” (UNESCO, 2013, p.18).

O combate ao analfabetismo digital também está nas considerações para a escolha, pois, conforme ilustra a figura 1, é majoritário o uso da internet por meio dos dispositivos móveis, em particular celulares e tablets, e não se pode desvalorizar o uso dessa ferramenta pois a internet é um meio privilegiado de comunicação entre professores e estudantes, de modo que isso exige postura dinâmica de ambos no que concerne à aprendizagem (MORAN, 2008).

Figura 1: Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2016, produzido pelo IBGE/CDDI/GEDI.



Fonte: Disponível em <https://bit.ly/2kYnVkn>. Acesso em junho de 2018.

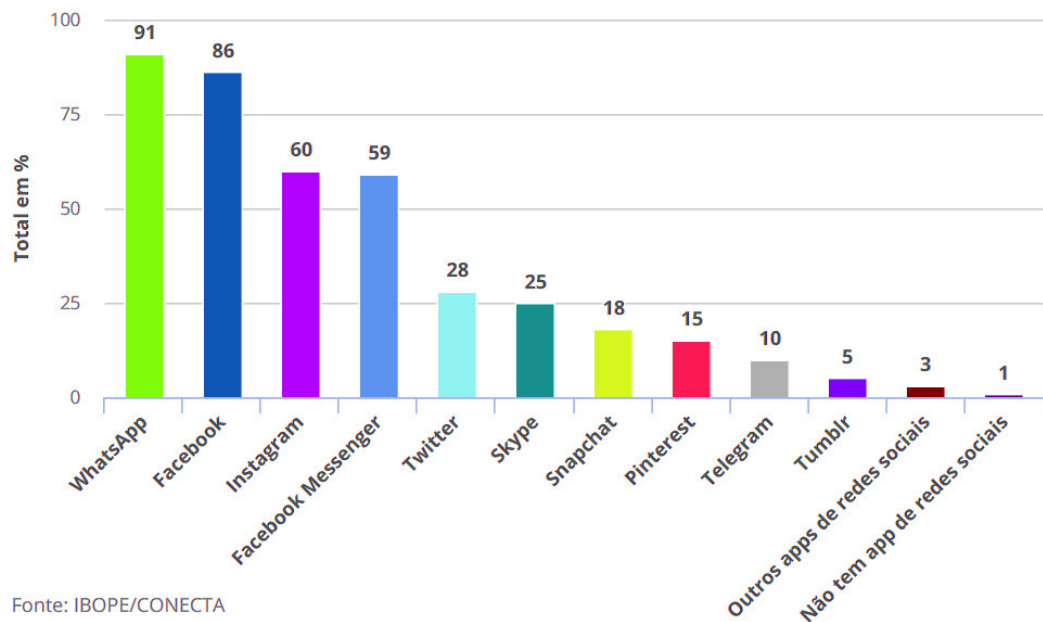
Há também, nesta pesquisa, a tentativa de promover, além do letramento científico, o letramento digital, pois, segundo Lévy (1999), não basta ao aprendiz apropriar-se das tecnologias e suas ferramentas, como simples digitação e busca de informações, é preciso saber construir conhecimento e criar soluções inovadoras. Esse anseio ancora-se na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2016 ao apontar que mais de 70% dos alunos do EM usam celular nas atividades escolares. Assim sendo, não se pode deixar de considerar que

Diante do acesso crescente a um vasto campo de informações pelas pessoas em geral e os estudantes em particular, não é mais tolerável à escola o papel de transmitir pacotes repetitivos de informações e/ou veicular novidades, de forma fragmentada. Cabe repensar cada vez mais os processos de formação, na perspectiva de contribuir sistematicamente para o exercício da cidadania. (BINSFELD e AUTH, 2000, p. 03).

As ações foram propostas, elaboradas, desenvolvidas e aplicadas no 2º ano do EM, no assunto de ondas, durante o 1º trimestre do ano de 2018. Essas ações tiveram sua iniciativa no 3º ano do EM, no ano de 2016, porém o interesse no exame nacional do ensino médio (ENEM) e o modelo “cursinho preparatório” se sobrepõe a outras propostas de ensino-aprendizagem nessa última etapa.

O estudo consistiu em introduzir o uso dos dispositivos móveis na sala de aula, educar para o uso desses dispositivos fora dela através das redes sociais, especificamente o Whatsapp, que, conforme as figuras 2, 3 e 4, atualmente é a rede social mais usada no Brasil, tanto de um modo geral como para trabalhos escolares. E no CMF também é a rede social mais utilizada. O Youtube foi utilizado com a criação do canal. Registraram-se e analisaram-se as práticas exitosas e inovadoras no ensino de ondas que dariam origem ao produto educacional instrucional.

Figura 2: Redes sociais mais usadas no Brasil.

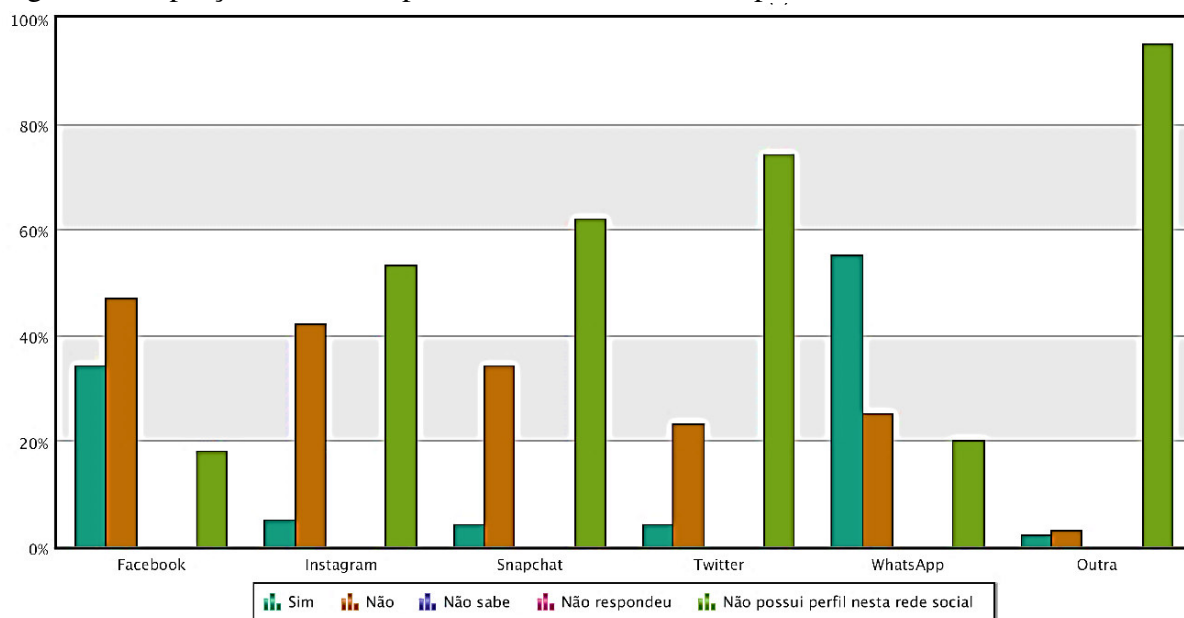


Fonte: Disponível em <https://bit.ly/2JtJ80g>. Acesso em junho de 2018.

E o objetivo geral desta pesquisa consiste em relatar o uso de dispositivos móveis durante o ensino-aprendizagem no estudo das ondas, certificar a relação entre o uso desses

dispositivos com a sua eficiência nesse processo e as possibilidades pedagógicas, mais especificamente na aprendizagem relacionados ao estudo dos fenômenos ondulatórios.

Figura 3: Proporção de alunos, por redes sociais utilizadas para trabalhos escolares.



Fonte: <https://bit.ly/2HENpw8>. Acesso em junho de 2018.

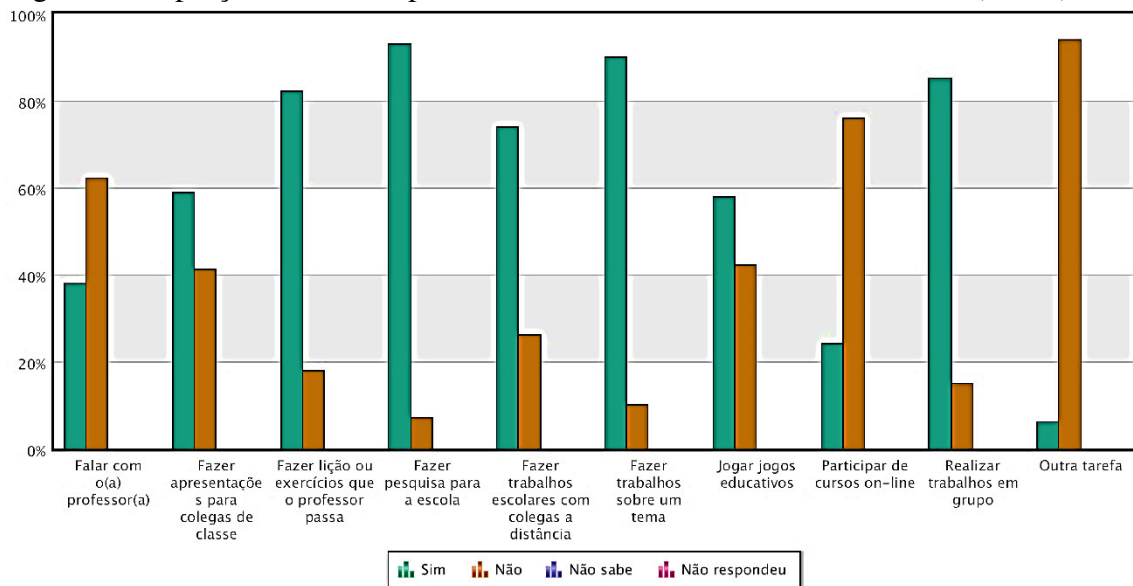
As metas de aprendizagem foram além do estudo das ondas. Os conteúdos eram os do currículo, porém a proposta didático-pedagógica foi conciliar o tradicional com as tecnologias digitais, pois

É possível inferir que um princípio fundamental no emprego da tecnologia na educação é começar atendendo às necessidades dos estudantes, não somente dos professores. O objetivo deve ser usar a tecnologia para criar um ambiente afetivo e estimulante para o estudo, onde o estudante se encontra. Ao se propor metodologias inovadoras é preciso discutir com novos paradigmas (LACERDA e SILVA, 2015, p. 177).

A educação genuína considera que sua principal meta é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe, ou seja, fazer com que alunos possam vivenciar no ambiente escolar, entre outras coisas, o uso de aparelhos tecnológicos e suas aplicações para que saibam usar nas suas práticas sociais cotidianas, promovendo os letramentos científico e digital. O letramento digital, aliás, surge da necessidade de educar nossos alunos para acessar a rede com responsabilidade, pois já acessam-

na para diversas atividades escolares, como mostrado nas figuras 3 e 4.

Figura 4: Proporção de alunos, por uso da internet em atividades escolares. (Brasil).



Fonte: Disponível em <https://bit.ly/2HENpw8>. Acesso em junho de 2018.

Diante de todas as considerações até aqui, pode-se afirmar que o objetivo geral deste trabalho foi o desenvolvimento de um produto educacional que pudesse ser usado como ferramenta didático-pedagógica utilizando a tecnologia digital no ensino-aprendizagem do estudo das ondas. O referido produto é um site concebido para orientar a Sequência Didática (SD) elaborada e aplicada baseando-se no ensino para o desenvolvimento de habilidades e competências e está disponível em “Física CMF 2018 - 2º ano do EM” no endereço: <https://sites.google.com/fisica.ufc.br/fisica-cmf-2-ano-do-em-maj-reg/p%C3%A1gina-inicial>.

A fim de viabilizar a consecução dos trabalhos, foram enumerados os seguintes objetivos específicos conforme a tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Objetivos específicos

OBJETIVO ESPECÍFICO	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO
I. A utilização dos dispositivos móveis no desenvolvimento das aprendizagens	Levantar os principais conceitos relativos ao uso de dispositivos móveis e suas relações com os processos de aprendizagem, alterações na forma de aquisição dos conteúdos pelos docentes e pelos discentes, processo de construção da autonomia dos discentes e a relação com o rendimento escolar.

	Apresentar os principais estímulos do uso da tecnologia digital pelos discentes no ensino presencial, e como o uso dessa tecnologia nos dispositivos móveis podem influenciar na construção da autonomia do aluno na progressão dos seus estudos.
II. A tecnologia digital facilitando o ensino de ondas.	Apresentar os benefícios do uso de dispositivos móveis a serem utilizados como ferramenta facilitadora durante a mediação da aprendizagem no ensino de ondas, no 2º ano do EM.
III. A metodologia do ensino tradicional aliada as metodologias ativas de ensino.	Concluir acerca dos benefícios do uso da tecnologia digital e dos dispositivos móveis, no ensino presencial, como forma de diminuir o hiato que há entre as práticas de ensino tradicional e as demandas trazidas pelos discentes no que diz respeito ao uso racional da tecnologia digital.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Nos próximos capítulos, serão apresentadas as ações realizadas e a metodologia adotada para a elaboração e construção da SD concretizada no site apresentado como produto¹ do projeto.

¹ O produto está disponível em <https://sites.google.com/fisica.ufc.br/fisica-cmf-2-ano-do-em-maj-reg/p%C3%A1gina-inicial>.

2 LOCUS DA PESQUISA, ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO E AS APRENDIZAGENS

2.1 Realidade socioeconômica nas quais se desenvolveram as ações

O CMF é parte do Sistema Colégio Militar do Brasil (SCMB). É uma escola pública federal, considerada uma das melhores escolas da capital Ceará, cujos alunos obtêm resultados de desempenho em avaliações de larga escala como Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e Enem, acima das médias nacionais. Localiza-se no bairro Centro, nos limites da Aldeota, área nobre da cidade. A comunidade escolar é diversificada. Maior parte do corpo discente é dependente de militares das Forças Armadas, oriundos dos diversos Estados do Brasil. Há um percentual de alunos que ingressam na escola através da seleção por prova e outros dependentes de integrantes das forças auxiliares.

Em termos de fornecimento de recursos materiais, a escola dispõe de vários meios para a realização dos trabalhos, porém a legislação está em adaptação e não há gestão quanto ao uso das ferramentas de tecnologia digital em sala de aula. Os regulamentos internos permitem o uso dos dispositivos móveis na sala de aula desde que esteja autorizado pelo professor. A legislação do Exército Brasileiro prima pela segurança quanto ao uso das redes de internet nas Organizações Militares (OM). O CMF é uma OM.

No estado do Ceará, a lei nº 14.146 de 25/06/08 (D.O. de 30/06/08) proíbe, no seu Art.1º, uso de aparelhos eletrônicos nas salas de aula como “telefone celular, walkman, discman, MP3 player, MP4 player, iPod, bip, pager e outros aparelhos similares” nos estabelecimentos de ensino durante o horário das aulas. Ao que parece, as políticas educacionais no estado do Ceará ainda não conseguem lidar com aspectos relativos à inserção das novas tecnologias no ambiente escolar, uma vez que ora reconhece e estimula o uso pelos docentes, como forma de inovar as práticas pedagógicas, ora atua de forma repressiva, ao impedir os alunos que disponham de dispositivos eletrônicos no ambiente escolar. É necessário evoluir no sentido de acreditar que esses aparelhos usados de forma adequada por crianças e adolescentes para outros fins, possa também ser utilizados com finalidade educacional. Contudo, desenvolveu-se as atividades em quatro turmas do 2º ano do EM do CMF.

A composição dos anos escolares no CMF não é tão diferente de outras escolas públicas. As turmas são heterogêneas. Há alunos que não apresentam dificuldades cognitivas, possuem estrutura familiar estabelecida e não têm problemas econômicos. No entanto, um grupo apresenta extrema dificuldade cognitiva, desajustes familiares e econômicos. Em comum: todos são ávidos por usufruir do celular na sala de aula, e a Escola não fornece, no seu

plano de ensino, a inserção dessa tecnologia na vivência dos alunos. Porém, apoiado em Libâneo (1990), ao orientar que, ao selecionar os conteúdos da série em que irá trabalhar, o professor precisa analisar os textos, verificar como são abordados os assuntos para enriquecê-los com sua própria contribuição e a dos alunos, comparando o que se afirma com fatos, problemas, realidades da vivência real dos alunos, produzi o material didático digital a ser compartilhado com baixíssimo custo de produção e divulgação.

No que diz respeito à escola, era necessário dispender muitos recursos, tanto com material impresso, como com formação de pessoal, principalmente para atuar especificamente em um laboratório para o ensino de Física. Com o uso do material digital, o alcance dessa prática torna-se quase ilimitada, principalmente no que diz respeito à quantidade de alunos a serem atendidos. Esse recurso, aliado ao uso dos dispositivos móveis, poderia ser usado para conciliar o ensino tradicional as novas formas de ensinar. A necessidade dos discentes de vivenciarem os fenômenos a serem observados através de simulações, de recurso audiovisual etc. supriria parcialmente essa lacuna. E ainda, o alcance é inimaginável, limitado somente pela necessidade de acesso à internet.

Com relação à prática docente, surge a necessidade de tornar o ensino de Física, no EM, mais atraente, exigindo que o professor saia do discurso pedagógico tradicional e amplie suas práticas em sala de aula. O uso da tecnologia digital pode ser uma boa ferramenta para atrair os adolescentes para o estudo dessa disciplina, porém pode ser um empecilho para o professor que ainda esteja apegado ao uso excessivo do quadro e giz. Como diz Moran:

[...] resta ao docente, para adaptar-se a esses novos tempos de realidade virtual, permitir-se que os caminhos estejam sempre abertos para o constante aprendizado, formação continuada para além da graduação, pois como bem respondeu Moran a seguinte indagação: O que deve ter uma sala de aula para uma educação de qualidade? Precisa fundamentalmente de professores bem preparados, motivados e bem remunerados e com formação pedagógica atualizada. Isto é incontestável. (MORAN, 2004, p.15)

Ou seja, pesa sobre a ação docente uma responsabilidade social muito grande, e os alunos depositam nesses profissionais, durante a vida escolar, seus projetos de vida. No entanto, cabe ao professor combinar esses projetos individuais dos seus alunos com a construção de uma sociedade de boa convivência coletiva, saindo do discurso e implementando para isso novas práticas pedagógicas.

2.2 Organização e sistematização do estudo

No processo de ensino-aprendizagem, a dificuldade começa no currículo. Necessita de modificações a curto prazo no que deve ser e para que deve ser ensinado. Desenvolver os sujeitos na perspectiva do letramento científico e do letramento digital é uma mudança necessária, pois, como disse o patrono da educação no Brasil,

Quanto aos outros, os que põem em prática a minha prática, que se esforcem por recriá-la, repensando também meu pensamento. E ao fazê-lo, que tenham em mente que nenhuma prática educativa se dá no ar, mas num contexto, histórico, social, cultural, econômico, político, não necessariamente idêntico a outro contexto (FREIRE, 1989, p.17).

No atual contexto, o uso do celular na sala de aula tornou-se comum, pois os alunos já possuem os aparelhos, convivem com eles diariamente, conhecem suas principais funções. Nessa direção as tecnologias digitais se apresentam como um filão promissor, segundo Moura (2012), o qual afirma que o acesso a conteúdo multimídia deixou de estar limitado a um computador pessoal (PC) e estendeu-se também às tecnologias móveis (telemóvel, PDA, *pocket PC*, *tablet PC*, *netbook*), proporcionando um novo paradigma educacional, o *mobile learning* ou aprendizagem móvel, por meio de dispositivos móveis. Desenvolver esse jovem para conciliar a Cultura do papel com a Cultura Digital foi meu maior intento.

Após as metas, definiram-se as etapas das atividades. Esclareceu-se sobre o uso dos celulares. Reforçou-se que se considera como dispositivos. Em seguida, implementaram-se as ações para o letramento científico concomitante ao digital.

Explorou-se bastante o audiovisual, por ser uma ferramenta pedagógica de grande potencial para a construção do conhecimento. A atividade em vídeo pode exercer funções diversificadas no processo de ensino-aprendizagem, tais como: informativa, motivadora, expressiva, avaliativa, conceitual, documental, investigadora, lúdica, metalinguística e atitudinal (BARTOLOMÉ, 1999).

Compartilhou-se todo o material digital produzido no período, dentre eles: músicas, notícias; textos, vídeos; simulações não interativas; cenas de filmes; ensaio fotográfico; artigos científicos, produção no *Google Earth* e as várias simulações interativas.

Sensibilizou-se também as autoridades da escola a disponibilizar internet na sala de aula, pois, como argumenta Moran,

Ensinar com a Internet será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas do ensino. Caso contrário servirá somente como um verniz, um paliativo ou uma jogada de marketing para dizer que o nosso ensino é moderno e cobrar preços mais caros nas já salgadas mensalidades. (MORAN, 2008. p.8)

Na aula, como forma de iniciar o desenvolvimento do letramento digital, foi disponibilizado o acesso ao material didático através do QR Code² e do compartilhamento via *link* no armazenamento em nuvem. Ressaltou-se a importância de se educar para se utilizar racionalmente os equipamentos, evitando danos e minimizando o desperdício de recursos. Ao término de cada sessão, fazia-se autoavaliação. Foram realizadas as atualizações e melhorias necessárias ao aprimoramento das ações pedagógicas, ressaltando-se o que houve de positivo.

Usamos aplicativos como ferramenta pedagógica no ensino-aprendizagem, dentre eles: Office Remote e Office Lens, Aurasma, AZ screen Remote, WhatsApp, Adobe Acrobat Reader, Fotos, *Google Drive*, Maps, Tradutor e Earth.

Outros professores da escola não participaram da organização dos trabalhos, pois há forte rejeição desses profissionais pelo uso de dispositivos móveis na sala de aula. Nesse espaço conflituoso e confuso, encontra-se o professor inovador, que, na organização das ações didáticos-pedagógicas, tenta conciliar a realidade das crianças e dos adolescentes, que já nascem no mundo tecnológico, e as relações sociais, dentre elas, a frequência obrigatória à escola que, seja por meio de regras próprias, ou normativos legais originados do Estado, o que gera um descompasso com a realidade, privando-os de ter uma educação alinhada a seu tempo, e qualquer trabalho realizado nesse contexto não pode deixar de considerar que o ensino de Física, assim como o ensino das Ciências é um

processo de constante busca de conhecimento, de produções e socializações de seus resultados, para além do livro didático e das revistas, outras formas de publicação vêm sendo disseminadas, com importante papel de difundir/divulgar conhecimentos em âmbitos culturais diversificados, também importantes para o processo do conhecimento escolar (BINSFELD E AUTH, 2000, p.02).

A faixa etária dos nossos alunos também foi considerada ao se propor a aplicação dessa metodologia. A maioria faz parte de uma geração que nasceu na era digital e que precisa percorrer uma trajetória educacional de, no mínimo, treze anos de escolarização (no Brasil, a

² Código QR (sigla do inglês Quick Response, reposta rápida em português) é um código de barras bidimensional que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera. Esse código é convertido em texto (interativo), um endereço URI, um número de telefone, uma localização georreferenciada, um e-mail, um contato ou um SMS. Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_QR. Acesso em junho 2018.

educação básica obrigatória é de 4 a 17 anos), o que demanda uma escola completamente diferente do modelo estabelecido. Nessa direção, as tecnologias digitais se apresentam como um filão promissor e a sala de aula, tradicionalmente fundada na transmissão de "A" para "B" ou de "A" sobre "B", permanece alheia ao movimento das novas tecnologias comunicacionais e ao perfil do novo espectador. Para enfrentar o desafio de mudar essa tradição, o professor encontra no tratamento complexo da interatividade os fundamentos da comunicação que potenciam um novo ambiente de ensino e aprendizagem. (SILVA, 2001, p. 080)

Dentre os dispositivos móveis que se desejava utilizar na metodologia, o mais visado era o *smartphone*. Trata-se de um dispositivo de grande potencial, pois pode ser usado como celular, calculadora, despertador, televisão, rádio, calendário, GPS, banco, máquina fotográfica, videogame, scanner, webcam, roteador, tradutor, HD externo, localizador, e mais uma centena de funcionalidades em um único aparelho que cabe no bolso, mas surpreendentemente não pode ter seu uso incorporado pela escola, que seria o melhor local para se educar sobre o uso desses equipamentos. Essa prática gera ganhos tanto para alunos e professores quanto para a comunidade local e sociedade em modo geral, pois é através desta aproximação que o processo de ensino-aprendizagem se fortalece e se qualifica, pois ambos se sentem partes importantes da ação de busca e da conquista do conhecimento, afinal “quem aprende ensina e quem ensina também aprende”, como já defendia Paulo Freire (1997, p. 25).

Para iniciar a aplicação da metodologia. Foi necessário fazer um levantamento sobre a impressão dos discentes sobre o uso dos dispositivos móveis e da tecnologia digital no ensino. A Tabela 2 a seguir sintetiza o levantamento inicial realizado junto ao corpo discente no ano de 2016 para, a partir daí, ser tomada uma decisão.

Tabela 2: Disponibilidade e intensão do uso, em sala de aula, de dispositivos móveis, por alunos do 3º ano do EM do CMF em 2016

Turma	Tecnologia pode ser usada para melhorar a sua aprendizagem?		Gostaria de usar recursos digitais na sala de aula como material didático?		Substituiria o material didático impresso por digital?		Utiliza algum aplicativo para estudar?	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
301	26	3	29	0	22	7	26	3
302	27	0	27	0	25	2	27	0
303	28	0	28	0	28	0	28	0
304	27	1	28	0	23	5	28	0
305	29	0	29	0	27	2	29	0
TOTAL	137	4	141	0	125	16	138	3

Fonte: Elaborada pelo autor, 2016.

Após a análise dos resultados, negociou-se junto às autoridades escolares do colégio a possibilidade do uso de novas tecnologias em sala de aula como ferramenta pedagógica de ensino e aprendizagem, sob a mediação e permanente orientação do professor, pois, conforme Silvana (2006, p. 172),

Os recursos tecnológicos, ao permitirem a intervenção do outro, podem contribuir para criar formas mais elaboradas de participação (argumentação, conflito de ideias, construção do consenso, confronto de pontos de vista, colaboração, pesquisa). Com isso, o coletivo humano passa a ser muito mais “um pensar junto” do que “um estar junto”, e o suporte dado por computadores para promover uma aprendizagem com cooperação pode ampliar os espaços de interação e possibilitar um processo de ação-reflexão contínuo dos sujeitos da aprendizagem.

Os resultados da pesquisa mostram que 97,2% dos alunos acreditam que a tecnologia pode ser utilizada para melhorar sua aprendizagem na sala de aula, e 97,9% já utilizam essas tecnologias para estudar. No entanto, é importante chamar a atenção para o fato de a tecnologia não ser em si mesma carregada de valores positivos, pois os desafios associados à sua utilização estão arraigados na cultura escolar vigente e são contínuos e permanentes. Sobretudo, convém lembrar que incessantemente “a educação tem de surpreender, cativar, conquistar os estudantes a todo o momento” (MORAN, 2007, p. 21).

O mesmo levantamento fora realizado no início do ano de 2018 nas turmas do 2º ano do EM. A Tabela 3 a seguir mostra mudanças nos resultados do levantamento, pois os alunos são unânimes em afirmar que gostariam de usar recursos digitais na sala de aula como material didático, mas, quando foram indagados em 2016 se substituiriam o material didático impresso por material digital, 11,3% dos alunos se recusaram a fazer a troca, e em 2018, 2,9% não estavam dispostos a realizar essa mudança, e os 97,1% que estavam dispostos a aderir à mudança divergiam somente com relação ao meio pelo qual gostaria de receber o material didático digital, conforme figura 5 a seguir.

Tabela 3: Disponibilidade e intensão do uso, em sala de aula, de dispositivos móveis, por alunos do 2º ano do EM do CMF em 2018

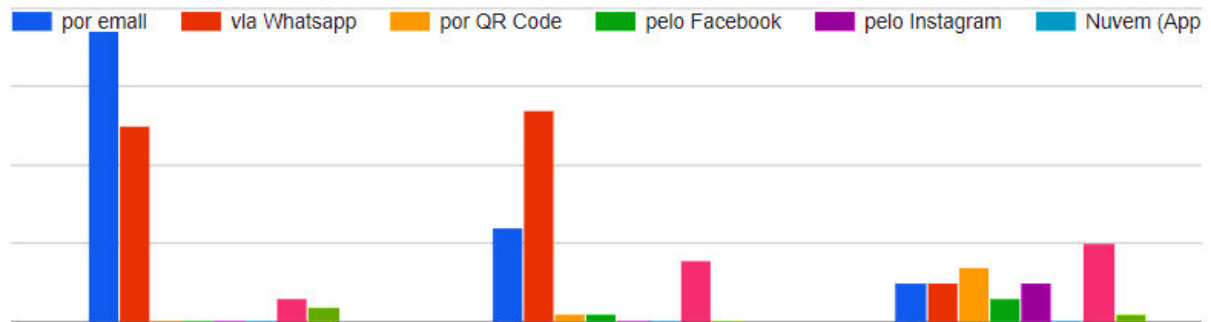
Turma	Tecnologia pode ser usada para melhorar a sua aprendizagem?		Gostaria de usar recursos digitais na sala de aula como material didático?		Substituiria o material didático impresso por digital?		Utiliza algum aplicativo para estudar?	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
201	27	0	27	0	27	2	26	0
202	25	0	25	0	25	0	27	0
203	26	0	26	0	26	0	28	0

204	26	0	26	0	26	1	28	0
TOTAL	104	0	104	0	104	3	104	0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Esses dados mostram que uma parcela de jovens ainda prefere conviver com os dois tipos de recursos (ALONSO, 2013), até mesmo porque a cultura do uso do papel é um traço marcante na cultura escolar e ainda faz parte dos rituais escolares.

Figura 5: Qual meio você deseja utilizar para ter acesso ao material didático.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Os resultados do levantamento realizado em 2018 (figura 5) mostram que a maioria dos alunos desejam ter acesso ao material didático por e-mail ou pelo WhatsApp. Dessa forma, a implementação da proposta com os alunos não gerou nenhum tipo de despesa ou investimento por parte das famílias ou da escola, uma vez que todos possuíam aparelhos de *smartphone*, *e-mail* e o aplicativo WhatsApp instalado nos seus aparelhos, o que evidencia a ampla disseminação desse equipamento na população em idade escolar

2.3 As aprendizagens e o aporte teórico

Conforme encontra-se no site³ do MNPEF, esse programa nacional de pós-graduação está voltado a professores de EM e Ensino Fundamental (EF), que estejam em sala de aula, com ênfase principal em aspectos de conteúdos na Área de Física. Traça ainda como objetivos o de capacitar, em nível de mestrado, uma fração muito grande de professores da Educação Básica quanto ao domínio de conteúdos de Física e de técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula durante as ações didático-pedagógicas desses profissionais no decorrer do curso.

³ Disponível em <http://www1.fisica.org.br/mnpef/>. Acesso em junho de 2018.

Do anteriormente exposto, vê-se claramente que o Programa se aproxima da pesquisa translacional, que é conceituada como sendo toda a pesquisa que tem seu início na ciência básica e sua conclusão na aplicação prática do conhecimento apreendido, e sua relevância não está em seu objeto em si, mas sim na ênfase dedicada à urgente necessidade de identificar e solucionar os problemas que minam a transferência efetiva do avanço científico em conhecimento aplicado e útil (WEHLING, 2010). Nesse sentido, é certo que os professores estão em uma boa posição, talvez a melhor possível, para registrar certos eventos educativos que se constituem em objeto de estudo da pesquisa em educação em ciências (MOREIRA, 2010).

Tomando-se por base essa perspectiva do MNPEF, descrevo nessa seção, somente algumas linhas gerais do aporte teórico, pois as condições de trabalho dos professores, em muitos casos, simplesmente não lhes permitem fazer outra coisa a não ser dar aulas (MOREIRA, 2010). E foi nesse contexto de trabalho de sala de aula, concomitantemente com as atividades da pesquisa, que se norteou essa produção.

A proposta do tema, enfim, foi o desenvolvimento do produto na expectativa de que, ao produzir materiais didáticos, o professor se veja obrigado a ir além do discurso pedagógico e pense a educação, aproximando-se, ao fazer-pensar, sua aplicação e sua análise dos resultados (KIMURA, 2010), os quais se sucederam obedecendo aos norteadores teóricos mostrados na tabela 4 a seguir.

Tabela 4: Aporte teórico norteadores da pesquisa

Os conhecimentos prévios na Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.
A tendência pedagógica Crítica Social dos Conteúdos (CSC) e o ensino de Física.
A necessidade dos novos letramentos: científico e digital.
A utilização dos dispositivos móveis na educação.
A importância da produção audiovisual no ensino-aprendizagem.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

2.3.1 Os conhecimentos prévios na Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel

Um dos objetivos dessa pesquisa, a elaboração do produto e sua aplicação, apoiou-se fortemente na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Para Ausubel,

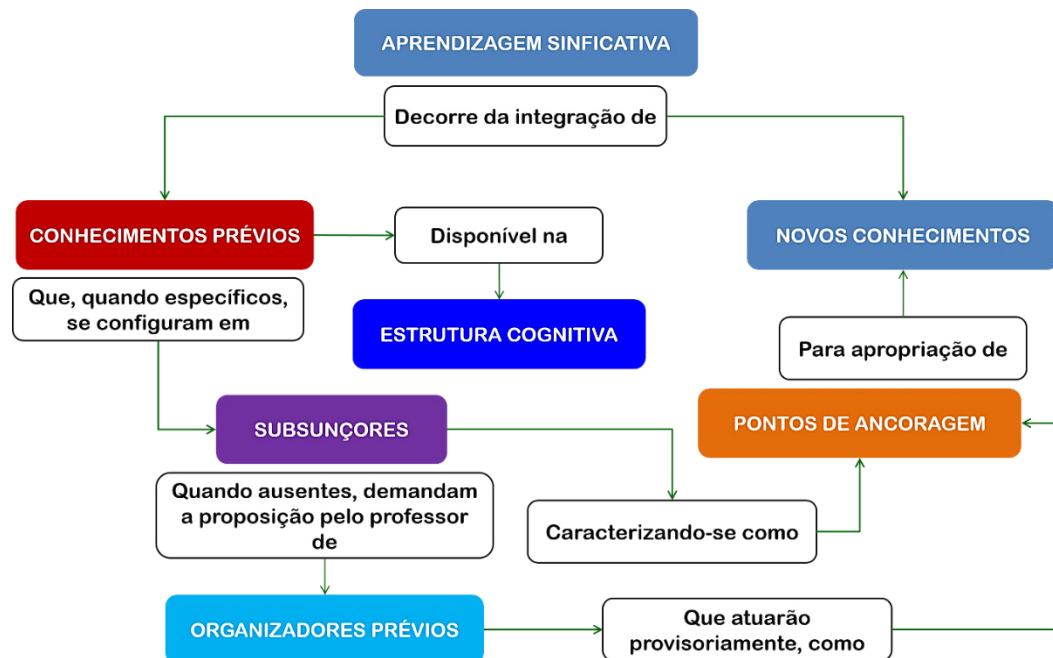
Para que ocorra a aprendizagem significativa, o novo conhecimento deve ser relacionável de modo não-arbitrário e substantivo com o conhecimento prévio do

aprendiz e este deve adotar uma atitude de aprendizagem para fazer essa relação. Em termos de ensino e aprendizagem, diz-se que o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo, ou seja, relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal à estrutura cognitiva do aluno e este deve buscar, deliberadamente, relacionar o novo material com aquilo que já sabe (AUSUBEL, 1963, p.58).

Dentre outras ações, Ausubel ainda afirma ser importante reiterar que a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. O conhecimento prévio é, na visão dele, a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. Isto é, se fosse possível isolar uma única variável como sendo a que mais influencia novas aprendizagens, esta variável seria o conhecimento prévio, os subsunçores⁴ já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Nesse processo, Moreira (2003) certifica que os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito, e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. A figura 6 a seguir mostra um mapa conceitual de como se processa a aprendizagem significativa.

Figura 6: Mapa conceitual relativo a “aprendizagem significativa”



Fonte: Disponível em <https://bit.ly/2JYMgEY>. Acesso em junho de 2018. (Adaptado pelo autor)

⁴ Os subsunçores são estruturas de conhecimento específicos que podem ser mais ou menos abrangentes de acordo com a frequência com que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um dado subsunçor. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Aprendizagem_significativa. Acesso em junho 2018.

Seguindo o viés da teoria de Ausubel, foram pensadas as oportunidades de avaliações continuadas e elaborados os instrumentos de medida das aprendizagens que, do ponto de vista desse trabalho, estariam fornecendo resultados confiáveis de que as habilidades e competências no ensino de Física estão se desenvolvendo e a aprendizagem estava sendo significativa, uma vez que, na visão de Zabala e Arnau (2010), a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais.

Isso exige que o professor deve, portanto, atuar no sentido de se apropriar de sua experiência, do “conhecimento que tem para investir em sua emancipação e em seu desenvolvimento profissional, atuando efetivamente no desenvolvimento curricular e deixando de ser mero consumidor” (CASTELLAR, 1999, p. 52). Nesse sentido, a partir da avaliação, buscou-se evidências de compreensão, não necessariamente "respostas corretas", pois estas, muitas vezes, podem ser resultantes de aprendizagem mecânica. (MOREIRA, 2003).

2.3.2 A tendência pedagógica CSC no ensino de Física.

Quando se trata de ensino de Física, são comuns os relatos sobre as dificuldades relacionadas à apreensão de conceitos básicos das temáticas dessa área, particularmente por se tratarem de assuntos com alto grau de abstração, com formas de pensar pouco habitual para os estudantes (SILVA; BARROSO, 2008). O ensino de Física, sob o viés da tendência pedagógica CSC, pode ser alternativo para superar essas dificuldades, ao defender que o papel da escola é o de formação cultural de difusão do conhecimento científico em saber escolar, compreendendo que o ensino cria modos e condições para o desenvolvimento da capacidade do aluno para colocar-se diante da realidade social em que vive a fim de refletir e atuar sobre a mesma, visando à transformá-la (AZEVEDO, 2013).

Trata-se de uma visão progressista, ou seja, acredita que o papel da educação é desenvolver também nos alunos uma visão, sobre o aspecto político, da comunidade da qual fazem parte para que, partindo de uma análise crítica de sua realidade, possam atuar para transformá-la. Dessa forma, cabe ao professor de Física, ao ensinar essa ciência, ligar ensino e ação transformadora da realidade, ação e reflexão, prática e teoria, e ainda

fomentar uma compreensão mais profunda dos fenômenos físicos; auxiliar os estudantes a aprenderem sobre o mundo natural, vendo e interagindo com os modelos cinéticos subjacentes que não poderiam ser inferidos através da observação direta;

acentuar a formação dos conceitos e promover a mudança conceitual. (MEDEIROS e MEDEIROS, 2002, p. 77)

É preferível, portanto, não conceber que o ensino de Física esteja voltado para resolução de problemas irreais: decorar fórmulas de tal forma que o aluno não possa apropriar-se dessa ciência para, na culminância da compreensão dos conteúdos ministrados durante o ensino, não seja capaz de atuar na sociedade. Essa afirmação baseia-se no texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), no qual consta que

O ensino de Física vem deixando de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais ou extremamente abstratas, ganhando consciência de que é preciso lhe dar um significado, explicitando seu sentido já no momento do aprendizado, na própria escola média. (PCNEM, p. 60)

Ou seja, deve haver a aquisição, pelos alunos, de conceitos que orientem e fortaleçam criticamente suas ações no mundo em que vivem. Mas sabe-se que o ensino é mediado pela ação do professor e também pelos outros sujeitos envolvidos no processo. Os agentes do ensino-aprendizagem precisam saber (compreender) o que os alunos dizem ou fazem, enquanto os alunos precisam compreender o que esses agentes se propõem a dizer-lhes. A transferência da aprendizagem se dá a partir do momento da síntese, isto é, quando “o aluno supera sua visão parcial e confusa e adquire uma visão mais clara e unificadora” (LUCKESI, 2003, p.72).

Sob o olhar dessa tendência, os sujeitos assumem papéis ativos e os estabelecem como meta da atividade de aprendizagem, incluindo a cooperação adulto-crianças e crianças-crianças, e a própria aprendizagem.

Figura 7: Plano para aplicação dessa pedagogia e seus agentes de ensino



Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Essa proposta não está limitada a ter como conteúdos teóricos as questões sociais vividas pelos discentes, estende-se o domínio de conhecimentos, das habilidades e das capacidades mais amplas para que eles possam interpretar suas experiências de vida e defender seus interesses. A figura 7 mostra uma visão geral de como se pode estruturar um plano para aplicação dessa pedagogia e seus agentes de ensino e a Tabela 5 mostra as atribuições de cada um dos entes participantes desse processo.

Tabela 5: Atribuições de cada um dos entes no processo ensino-aprendizagem

ENTES PARTICIPANTES DESSE PROCESSO	ATRIBUIÇÕES
A Educação	<ul style="list-style-type: none"> • Passagem da visão assistêmica para a visão sistêmica.
O papel da escola	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de aquisição do saber. • Difundir os conteúdos. • Garantir um bom ensino para todos. • Preparar o aluno para o mundo e suas contradições. • Tornar a sociedade democrática.
Os Conteúdos a serem ensinados	<ul style="list-style-type: none"> • São conteúdos culturais, universais, conhecimentos autônomos, incorporados pela humanidade. Patrimônio comum da humanidade • Conteúdos vivos. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Significativos, humanos e social. ➤ Constantemente reavaliados criticamente frente a realidade social. ➤ Ligação entre cultura erudita e cultura popular. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parte do conhecimento popular para o erudito. ▪ Não que o popular seja errado, mas que precisa de <i>upgrade</i>. • Parte da prática social.
O Método de ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Diretivo/ intervenção. • Não versa sobre opiniões pessoais ou descoberta. “Escola nova”. • Deve estabelecer relação entre conteúdo e interesses dos alunos e os conteúdos como uma forma de melhor

	<p>compreender a própria realidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não versa sobre a transmissão dogmática tradicional. • Deve confrontar a realidade vivida com a realidade do saber em uma ação de ruptura.
O Professor	<ul style="list-style-type: none"> • Papel insubstituível. • Sujeito ativo. • Mediador. • Tem o saber acumulado/ Conteúdo. • Disciplinar o método de estudos dos alunos. • Considera que as realidades sociais podem ser diferentes. • Aprendizagem significativa. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conexão do novo com a estrutura já existente. ➤ Verificar o que o aluno já sabe.
O Aluno	<ul style="list-style-type: none"> • Sujeito ativo. • Tem a experiência vivida / contexto social.
A avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Não é um julgamento dogmático conclusivo. • Comprovação do avanço.

Fonte: Disponível em: <https://bit.ly/2Ms6JQC>. Acesso em junho de 2018. (Adaptado pelo autor)

Partindo do exposto na figura 7 e da tabela 5, vê-se claramente que essa tendência pedagógica se alinha bastante com a legislação vigente que orienta o ensino de Física no EM, assim visto:

Trata-se de construir uma visão da Física voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio, não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem. (PCNEM, p. 59)

Pode parecer que essa tendência pedagógica – ao propor como atribuição do Professor disciplinar o método de estudos dos alunos e ter o saber acumulado – possa ser confundida com o ensino tradicional, porém trata-se somente de garantir a premissa de que o educador deve dominar sua área e conhecer os processos pelos quais o aluno aprende os mais diferentes conteúdos (BECKER, 2001). Somente com o domínio dos conteúdos por parte dos docentes e com a análise das relações desses conteúdos com o cotidiano dos discentes, estará sendo validada a eficácia na utilização da CSC no ensino-aprendizagem de Física.

E nesse ínterim

será importante estimular a efetiva participação dos jovens na vida de seu bairro e cidade, conscientizando-os de sua responsabilidade social. Isso poderá ser feito por meio de projetos que envolvam intervenções na realidade em que vivem, incluindo desde ações de difusão de conhecimento, como por ocasião de eclipses, por exemplo, a levantamento de dados, como, por exemplo, em relação às formas de consumo da população e seus direitos como consumidores, ou propondo ações para minimizar o consumo de água e energia ou monitorando fluxos de tráfego, poluição ambiental ou poluição sonora, acompanhando o impacto ambiental de indústrias, identificando os problemas da comunidade, sempre buscando intervenções significativas no bairro ou localidade. Ações dessa natureza podem fazer com que os jovens se sintam de fato detentores de um saber significativo, a serviço de uma comunidade, expressão de sua cidadania. Discussão, reflexão, troca de experiências e vivências são as tarefas de sempre, mas prioritárias no momento. E, embora a questão educacional tenha sempre se revelado como altamente complexa, a garantia de sucesso para a empreitada é nunca perder de vista o objetivo último da cidadania desejada, uma cidadania consciente, atuante e solidária. (PCNEM, p. 85-86)

Portanto faz parte do ensino de Física a escolha de um conteúdo que não pode se dissociar da realidade social, porque a escola é parte integrante da sociedade, portanto “agir dentro dela é também agir no rumo da transformação” (LIBÂNEO, 1992, p. 39).

2.3.3 A necessidade dos novos Letramentos: Científico (LC) e Letramento Digital (LD)

Letramento⁵ científico é a capacidade de usar o conhecimento científico para identificar questões e tirar conclusões baseadas em evidências, a fim de compreender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças feitas a ele por meio da atividade humana. (OECD, 2000, 2003). Laugksch (2000), ecoando a definição mencionada, define LC com função social como aquele que desenvolve a capacidade mínima funcional para agir como consumidor e cidadão. E, segundo Wildson Santos,

Um cidadão, para fazer uso social da ciência, precisa saber ler e interpretar as informações científicas difundidas na mídia escrita. Aprender a ler os escritos científicos significa saber usar estratégias para extrair suas informações; saber fazer inferências, compreendendo que um texto científico pode expressar diferentes ideias; compreender o papel do argumento científico na construção das teorias; reconhecer as possibilidades daquele texto, se interpretado e reinterpretado; e compreender as limitações teóricas impostas, entendendo que sua interpretação implica a não-aceitação de determinados argumentos. (SANTOS, 2007, p 485)

⁵ A palavra letramento, “embora ainda não esteja dicionarizada devido à sua inúmera complexidade conceitual” (KLEIMAN, 2001, p. 17), foi inicialmente empregada por Mary Kato na sua obra *No mundo da escrita – uma perspectiva psicolinguística*.

Vejam os a seguir a tabela 6 elaborada a partir do relatório técnico da edição 2014 do Indicador de Letramento Científico⁶, sobre a escala de proficiência e interpretação pedagógica.

Tabela 6: Escala de proficiência e interpretação pedagógica

NÍVEL	CATEGORIZAÇÃO / DESCRIÇÃO
1	<p>Letramento não-científico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Localiza, em contextos cotidianos, informações explícitas em textos simples (tabelas ou gráficos, textos curtos) envolvendo temas do cotidiano (consumo de energia em conta de luz, dosagem em bula de remédio, identificação de riscos imediatos à saúde), sem a exigência de domínio de conhecimentos científicos.
2	<p>Letramento científico rudimentar</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolve problemas que envolvam a interpretação e a comparação de informações e conhecimentos científicos básicos, apresentados em textos diversos (tabelas e gráficos com mais de duas variáveis, imagens, rótulos), envolvendo temáticas presentes no cotidiano (benefícios ou riscos à saúde, adequações de soluções ambientais).
3	<p>Letramento científico básico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elabora propostas de resolução de problemas de maior complexidade a partir de evidências científicas apresentadas em textos técnicos e/ou científicos (manuais, esquemas, infográficos, conjunto de tabelas) estabelecendo relações intertextuais em diferentes contextos.
4	<p>Letramento científico proficiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avalia propostas e afirmações que exigem o domínio de conceitos e termos científicos em situações envolvendo contextos diversos (cotidianos ou científicos). Elabora argumentos sobre a confiabilidade ou veracidade de hipóteses formuladas. Demonstra domínio do uso de unidades de medida e conhece questões relacionadas ao meio ambiente, à saúde, astronomia ou genética.

Fonte: Adaptada de: <https://bit.ly/2Mwd7Xe>. Acesso em junho 2018.

⁶ Disponível em: <https://bit.ly/2Mwd7Xe>. Acesso em junho 2018.

O relatório do LC é um documento rico e bastante vasto e aqui destaca-se a tabela 7 a seguir sobre os resultados de desempenho segundo autoavaliação.

Tabela 7: Proporção de pessoas que “fariam com dificuldade” ou “não seriam capazes de fazer” cada tarefa

	Total	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Compreender as contraindicações de um remédio, lendo a bula.	24%	37%	26%	16%	11%
Conferir a conta de consumo de energia elétrica.	26%	40%	28%	18%	8%
Ler manuais para instalar aparelhos domésticos.	26%	39%	27%	20%	18%
Combater um pequeno incêndio seguindo as instruções dos equipamentos contra fogo.	36%	45%	40%	27%	27%
Consultar dados sobre saúde e medicamentos na internet.	37%	58%	41%	24%	16%
Entender gráficos e tabelas inseridas em matérias de jornais, revistas etc.	43%	63%	47%	30%	19%
Estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas.	48%	63%	50%	39%	38%
Interpretar dados científicos incluídos nos rótulos de produtos alimentares (ex.: tabela nutricional, composição, etc.).	48%	60%	54%	37%	35%
Calcular a quantidade de combustível necessária para chegar a um determinado destino conhecendo a distância e a média de consumo por km do veículo.	55%	72%	59%	43%	31%
Interpretar os resultados de um exame de sangue a partir dos valores de referência fornecidos pelo laboratório.	55%	67%	61%	44%	35%

Fonte: Disponível em: <https://bit.ly/2Mwd7Xe>. Acesso em junho 2018.

É fácil observar, na primeira coluna da tabela, que as habilidades e as competências exigidas nas tarefas permeiam, de um modo geral, o ensino de ciências e, em particular, o ensino de Física. É presumível que, por se tratar de tarefas que exigem conhecimento sobre ciências da natureza, as autoavaliações devem ter passado por esse crivo, ao se responder a pesquisa. Porém, há uma matriz de referência utilizada para certificar o LC, como mostrada na figura 8.

Figura 8: Matriz da avaliação de Letramento Científico para o PISA 2015



Fonte: Disponível em: <https://bit.ly/2sZpouZ>. Acesso em junho de 2018.

Cruzando essas duas vertentes, percebe-se, pela tabela 8 adiante, que são exatamente os pesquisados que estão na faixa de escolaridade do EM os que se apresentam entre os mais baixos níveis de LC.

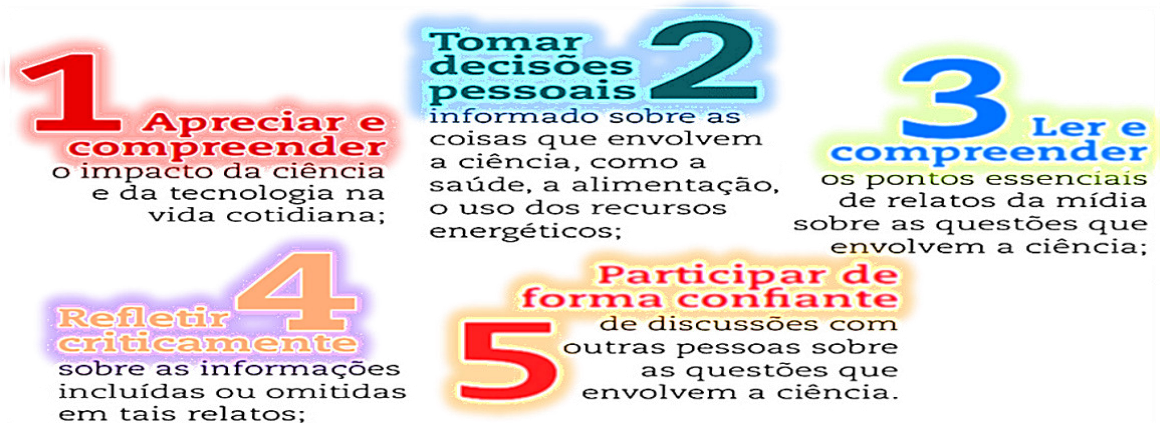
Tabela 8: Distribuição da população por níveis da escala segundo faixas etárias. 2014

Faixa etária	Total	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
15 a 19	396	18%	50%	29%	3%
20 a 24	337	18%	45%	31%	5%
25 a 29	437	13%	48%	33%	6%
30 a 34	364	15%	50%	31%	3%
35 a 40	468	15%	46%	32%	7%
Total	2002	16%	48%	31%	5%

Fonte: Disponível em: <https://bit.ly/2Mwd7Xe>. Acesso em junho 2018.

Diante desse quadro, urge a implementação de mudanças na metodologia de ensino de Ciências e do ensino de Física, a fim formar nossos jovens para serem cidadãos letrados cientificamente, pois, de acordo com Fundação Nuffield⁷, uma pessoa “cientificamente letrada” (figura 9 a seguir) deveria demonstrar habilidades específicas.

Figura 9: Habilidades manifestadas por uma pessoa cientificamente letrada



Fonte: Disponível em: <https://bit.ly/2JISVUo>. Acesso em junho 2018. (Adaptado pelo autor)

No que diz respeito ao letramento digital⁸, vale dizer que o termo “alfabetização digital” foi originalmente usado para se referir a um conjunto mínimo de habilidades técnicas

⁷ Disponível em: <http://www.nuffieldfoundation.org/>. Acesso em outubro 2016.

⁸ Lévy (1999, p. 17) conceitua letramento digital como “um conjunto de técnicas materiais e intelectuais, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço, como sendo um novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores”.

que permitiam aos usuários da tecnologia operar de forma eficaz e executar tarefas básicas (BUCKINGHAM, 2010). A capacidade de uma pessoa aprender efetivamente em um mundo digital precisa considerar uma gama mais ampla de habilidades e letramentos do que apenas a proficiência técnica (BUCKINGHAM, 2010; PEGRUM, 2011). A quantidade de ações envolvendo dispositivos móveis cresceu tanto nos últimos anos que não se concebe mais que na formação dos nossos alunos essas ações não façam parte dos aprendizados na escola, ou seja,

a educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para usos democráticos, mais progressistas e participativos das tecnologias, que facilitem a evolução dos indivíduos (MORAN, 2006, p. 36).

Seymour Papert foi um visionário ao perceber, ainda na década de setenta do século passado, as transformações na sociedade advindas pelo uso tecnologia digital. Elas seriam tão impactantes que alterariam o comportamento das pessoas, os pensamentos, a relação com o trabalho, a necessidades sociais e a aprendizagem. Ele indagou no seu livro “A família em rede”:

Não estou cegamente entusiasmado pela tecnologia. A lista de exemplos sobre o modo como a sociedade utilizou inovações tecnológicas é aterradora. Primeiro fizemos centenas de milhões de automóveis e só depois é que nos preocupamos em remediar os prejuízos causados pela desfiguração das nossas cidades, a poluição atmosférica e a alteração do modo de vida dos nossos adolescentes. Porque razão nós, enquanto sociedade, faremos melhor desta vez? (PAPERT, 1997, p. 19).

Até o presente momento, a escola tem respondido negativamente a essa pergunta de Papert. No Brasil, não tem sido fácil estabelecer uma cultura de uso didático-pedagógico da tecnologia digital dentro da escola. Segundo Ponte, a escola, tal como a conhecemos hoje, terá inevitavelmente que mudar e será, com grande probabilidade, irreconhecível dentro de algumas décadas (PONTE, 2004).

Em uma pequena produção acadêmica quanto à investigação da utilização dos dispositivos móveis no ensino das Ciências de 2010 a 2015, concluiu-se que, nesse período, no Brasil, houve poucas publicações (GOMES, 2016). Segundo a mesma autora, internacionalmente há bastante interesse em estudar o uso desses dispositivos e outras tecnologias na educação, sendo a área de Física a mais contemplada ao usar essas ferramentas no ensino-aprendizagem. Porém, a autora não faz referência de como têm sido utilizados esses dispositivos, tampouco sugere alguma metodologia para seu uso.

Na metodologia aqui sugerida não se pretende usar o determinismo tecnológico e

as ferramentas advindas do desenvolvimento dessas tecnologias como únicos ou definitivos naquilo que se propõe a melhorar no desenvolvimento das aprendizagens. Sob o olhar de Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 30) “em boa parte das instituições formais de ensino o uso de telefones celulares é restrito, por uma espécie de convenção social”. Contudo, na atualidade, deve-se reconhecer fortemente o papel que a tecnologia digital desempenha para o surgimento das oportunidades de melhorias da prática docente. A tecnologia digital associada ao uso dos dispositivos móveis possuem o potencial de tornar as práticas em sala de aula mais dinâmicas e conciliar a proposta da escola com essa nova realidade.

2.3.4 A importância da produção audiovisual no ensino-aprendizagem

Sobre a atividade de ensinar, Perrenoud (2000) enfatiza que a construção do conhecimento é uma trajetória coletiva que o professor orienta, criando situações e auxiliando o aprendiz, sem ser o especialista que transmite o saber, nem o guia que propõe a solução para o problema.

No tocante à formação de professor, também em Perrenoud (2000, p. 134), encontram-se postulados dez domínios de competências prioritárias para a formação de professores de nível fundamental e médio, sendo que o oitavo defende que o docente aprenda a “utilizar novas tecnologias da informação e comunicação, utilizar editores de texto, explorar a potencialidade didática de aplicativos, comunicar-se à distância por meio da telemática e utilizar ferramentas multimídia no ensino”.

A produção audiovisual é proposta como forma de ratificar essa competência prioritária elencada por Perrenoud e de criar Objetos de Aprendizagem⁹ (OA), uma vez que, nas ciências exatas e naturais, o uso da produção audiovisual ainda se encontra tímido, sendo basicamente composto por elementos documentais e vídeoaulas (BEZERRA, 2016). Não se pode negar que essa produção, se elaborada pelo professor de sala de aula e vinculada aos conteúdos a serem abordados pelo currículo, é uma ferramenta pedagógica de comprovada eficácia na construção da aprendizagem e singular na visualização/compreensão dos fenômenos abordados no ensino de Física.

As animações e simulações em vídeo podem agir de maneira diferenciada no

⁹ Objeto de aprendizagem (OA) é uma unidade de instrução/ensino reutilizável. De acordo com o Learning Objects Metadata Workgroup, objetos de aprendizagem (Learning Objects) podem ser definidos por "qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias". Disponível em: <https://bit.ly/2eYqBqR>. Acesso em junho 2018.

processo de ensino-aprendizagem, desde com simples papel informativo, até de natureza metalinguística, perfazendo o caminho dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, de forma lúdica (BARTOLOMÉ, 1999).

Despertam a imaginação algumas narrativas de estudantes, que dizem ser a sala de aula desinteressante. Eles exigem aulas mais dinâmicas e criticam ser essa organização baseada na transmissão de conteúdo. Com relação a isso, Paulo Freire já alertava que

a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito, é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos, de outro, a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador-educandos. Sem esta não é possível uma relação dialógica, indispensável à congoscibilidade dos sujeitos. (FREIRE, 2000, p. 68)

No entanto, esse trabalho não se propõe a romper com a metodologia tradicional, mas sim conciliá-la com outras metodologias de ensino uma vez ser um fato que, no CMF, tanto os estudantes como seus responsáveis anseiam o acesso dos discentes ao ensino superior e, para isso, precisam ser preparados para vestibulares e Enem. A proposta está em não dedicar a maior parte do tempo à metodologia conteudista, “estilo cursinhos preparatórios”. Isso pode ser facilmente conseguido com o uso da tecnologia digital na produção do material audiovisual e da veiculação desses através dos dispositivos móveis. Assim, ampliam-se os espaços de ensino e de aprendizagem para além de uma sala de aula, desde que se inclua um momento formal de aprendizagem (ZANELLA et al., 2009).

A estruturação dessa metodologia pressupõe esses movimentos, entre o domínio da tecnologia digital na produção do diversos OA's, como essencial na atividade educativa da negociação de saberes e a (co)aprendizagem constante, vistas como consequências fundamentais da nova ordem social potenciada pelas Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)¹⁰, como também constitui uma revolução educativa de grande alcance (PONTE, 2005). Tori (2002) destaca o uso das TIC a serem utilizadas em uma forma híbrida (presencial – a distância) de ensino e Almeida (2001) enfatiza que “ensinar é organizar situações de

¹⁰ Tecnologias da informação e comunicação (TICs) é uma expressão que se refere ao papel da comunicação (seja por fios, cabos, ou sem fio) na moderna tecnologia da informação. Entende-se que TIC consistem de todos os meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação, o que inclui o *hardware* de computadores, rede, telemóveis, bem como todo software necessário. Em outras palavras, TIC consistem em TI bem como quaisquer formas de transmissão de informações e correspondem a todas as tecnologias que interferem e medeiam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Disponível em: <https://bit.ly/1QwJeWj>. Acesso em junho 2018.

aprendizagem, criando condições que favoreçam a compreensão da complexidade do mundo, do contexto, do grupo, do ser humano e da própria identidade”. (ALMEIDA, 2001).

A proposta também se apoia em um estudo da UNESCO (2013) que contabilizou, naquele ano, haver no mundo mais de 3.200 milhões de usuários de dispositivos móveis. Isso nos encoraja a fazer desta modalidade de tecnologia da informação e comunicação (TIC), mais utilizada no planeta, uma ferramenta pedagógica através da produção de conteúdos audiovisuais acessíveis nesses dispositivos. Crê-se que há possibilidades e benefícios na utilização das tecnologias móveis (*smartphones*, celulares, *e-readers*, *tablets* e outros), as quais se apresentam para ampliar e facilitar a aprendizagem em qualquer momento e lugar (TAROUCO et al., 2004; 2005; VALENTIM, 2009).

Compreendo que dificilmente os sistemas de ensino poderão coagir os docentes a terem domínio dos novos artefatos tecnológicos. Todavia, os agentes de ensino que não se apropriarem desse conhecimento irão manter-se (e contribuirão para manter os aprendizes) com informações científicas e comportamentos sociais cada vez mais pobres. Essa deficiência influencia na aprendizagem dos novos saberes e na transformação de concepções por parte dos alunos. Por isso, para além das escolhas individuais dos professores, aqui proponho ser essa responsabilidade da gestão escolar e das instituições de ensino, pois, segundo Castells (1999), uma revolução tecnológica centrada nas tecnologias da informação está remodelando a base material da sociedade em ritmo acelerado, e a escola é o local propício a preparar os jovens a não ficar fora dessa sociedade em revolução. Novas metodologias precisam ser propostas, considerando a potencialização do processo de interação possibilitados pelas TICs no ensino-aprendizagem.

O Brasil precisa, portanto, melhorar a competência dos professores em utilizar as tecnologias de comunicação e informação na educação, pois a forma como o sistema educacional incorpora as TIC afeta diretamente a diminuição da exclusão digital existente no país. A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) aposta no uso das TIC para universalizar o acesso à educação em todas as suas etapas e modalidades, inclusive existe um programa dessa organização que dentre outras coisas inclui:

a garantia de que professores tenham as habilidades necessárias para usar as tecnologias da informação e comunicação (TIC) em todos os aspectos da prática de sua profissão por meio de ferramentas como o Marco Político de Padrões de Competência em tecnologias da informação e comunicação para professores e promoção dessas tecnologias para educação inclusiva, que inclua pessoas com deficiências e proporcione a igualdade de gênero (UNESCO, 2014, p. 36)

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A LDB, os PCNEM, a matriz do ENEM e suas relações com o ensino de Física

De início, destacam-se alguns recortes de artigos da Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional (LDB), conforme mostrado na tabela 9 a seguir, que norteiam o ensino no Brasil e foram usados como base para estruturar a proposta dessa metodologia para o ensino de Física,

Tabela 9: A LDB e suas relações com a proposta da metodologia para o ensino de Física

Art. 1^o- A educação abrange os **processos formativos**...vincular-se ao mundo do trabalho e à **prática social**.

Art. 3^o- O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: ...**pluralismo de ideias** e de **concepções pedagógicas**...**vinculação entre** a educação escolar, o **trabalho e as práticas sociais**.

Art. 22 - A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o **exercício da cidadania** e fornecer-lhe meios para **progredir no trabalho** e em **estudos posteriores**.

Art. 24 . A educação básica, nos níveis fundamental e médio, será organizada de acordo com as seguintes regras comuns:

V - a verificação do rendimento escolar observará os seguintes critérios:

a) **avaliação contínua e cumulativa do desempenho** do aluno, com **prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos** e dos **resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais**.

Art. 27. Os conteúdos curriculares da educação básica observarão, ainda, as seguintes diretrizes:

I - a difusão de **valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum** e à ordem democrática.

Art. 35. O ensino médio, **etapa final da educação básica**, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

III - o **aprimoramento** do educando **como pessoa humana**, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da **autonomia intelectual** e do **pensamento crítico**;

IV - a compreensão dos **fundamentos científico-tecnológicos dos processos**

produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Fonte: Adaptado de: <http://bit.ly/2MYirTy>. Acesso em junho de 2018. (Grifos do autor)

Da tabela 9 anteriormente e das observações sobre como se desenvolve o ensino de Física, vê-se claramente que, há muito, esse ensino baseado na metodologia tradicional se distancia do previsto na LDB. Nesta pesquisa, propõe-se complementar essa metodologia tradicional de ensino e incluir abordagens que se aproximem mais da legislação em vigor. Porém, em boa medida, busca-se também atender aos anseios dos discentes e dos seus responsáveis com relação ao ensino superior, que, nos seus vestibulares de acesso, exige bastante memorização de conteúdos, característica do ensino tradicional.

Os PCNEM tiveram como propósito estabelecer parâmetros mínimos a fim de promover um ensino de ciências, em particular de Física, da tal sorte que os alunos desenvolvam uma visão de mundo globalizada: a compreensão da razão de ser, dos propósitos, das técnicas e dos princípios científicos nos quais essa disciplina curricular se baseia. Dos diversos parâmetros que compõe o PCNEM, destaca-se, na tabela 10 adiante, as competências e habilidades que se pensa estarem sendo desenvolvidas nesta proposta, pois ainda nesse documento destaca-se

(...) as práticas tradicionalmente adotadas na escola média brasileira, o que está sendo proposto depende de mudanças de atitude na organização de novas práticas. O aprendizado não conduzida de forma solitária pelo professor de cada disciplina as escolhas pedagógicas...não seriam independentes...é uma ação de cunho interdisciplinar no sentido de promover competências (PCNEM, 2000)

Tabela 10: Os PCNEM e suas relações com a proposta da metodologia para o ensino de Física

Representação e Comunicação	Ler e interpretar corretamente tabelas, gráficos, esquemas e diagramas apresentados em textos.
	Ler e interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens e representações (técnicas).
	Acompanhar o noticiário relativo à ciência em jornais, revistas e notícias veiculadas pela mídia, identificando a questão em discussão e interpretando, com objetividade, seus significados e implicações para participar do que se passa à sua volta.
	Expressar-se de forma correta e clara em correspondência para os meios de comunicação ou via internet, apresentando pontos de vista, solicitando informações ou esclarecimentos técnico-científicos.
Investigação	

e Compreensão	Fazer uso de formas e instrumentos de medida apropriados para estabelecer comparações quantitativas.
	Compreender a necessidade de fazer uso de escalas apropriadas para ser capaz de construir gráficos ou representações.
	Interpretar e fazer uso de modelos explicativos, reconhecendo suas condições de aplicação.
	Reconhecer, na análise de um mesmo fenômeno, as características de cada ciência, de maneira a adquirir uma visão mais articulada dos fenômenos.
Contextualização Sociocultural	Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia, nos mais diversos campos, e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades.
	Compreender formas pelas quais a Física e a tecnologia influenciam nossa interpretação do mundo atual, condicionando formas de pensar e interagir.
	Compreender a responsabilidade social que decorre da aquisição de conhecimento, sentindo-se mobilizado para diferentes ações, seja na defesa da qualidade de vida, da qualidade das infraestruturas coletivas, ou na defesa de seus direitos como consumidor.
	Reconhecer que, se de um lado a tecnologia melhora a qualidade de vida do homem, do outro ela pode trazer efeitos que precisam ser ponderados quanto a um posicionamento responsável.

Fonte: Adaptado pelo autor de: <https://bit.ly/2uvf4Oa>. Acesso em junho de 2018.

As habilidades e competências elencadas anteriormente e previstas nos PCNEM estão basicamente ligadas à competência discursiva e às ações do sujeito como cidadão atuante na sociedade, conhecedor dos seus direitos e deveres. Por conseguinte, qualquer proposta de metodologia de ensino deve ser formulada nesse intuito. Com o ensino de Física não seria diferente, embora alguns ainda continuem entendendo essa disciplina como uma ciência exata e, por isso, restringem-se a resolver problemas irrealis e desvinculados do contexto social.

No caso do Enem, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) aponta cinco eixos cognitivos (comuns a todas as áreas de conhecimento): I. Dominar linguagens (DL), II. Compreender fenômenos (CF), III. Enfrentar situações-problema

(SP), IV. Construir argumentação (CA), V. Elaborar propostas (EP). A seguir mostra-se a tabela 11 de competências e habilidades as quais estariam sendo desenvolvidas ao utilizar a metodologia proposta.

Tabela 11: A matriz do ENEM e suas relações com a proposta da metodologia para o ensino de Física

<p>Competência de área 1</p> <p><i>Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.</i></p>	<p>H1 - Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.</p>
<p>Competência de área 2</p> <p><i>Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.</i></p>	<p>H3 - Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.</p>
<p>Competência de área 5</p> <p><i>Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.</i></p>	<p>H6 - Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.</p>
<p>Competência de área 6</p> <p><i>Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.</i></p>	<p>H17 - Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>H19 - Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p> <p>H23 - Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.</p>

Fonte: Adaptado pelo autor de: <https://bit.ly/14ZGzOS>. Acesso em junho de 2018.

Antes de partir para próxima etapa, vale ressaltar mais uma vez que a proposta didático-pedagógica nessa metodologia não se propõe a romper com a metodologia de ensino

tradicional, e sim abrir espaços para, conjuntamente, usar as metodologias ativas de ensino, a tecnologia digital, os dispositivos móveis no processo de ensino-aprendizagem. Tudo isso aliado às concepções da tendência pedagógica CSC.

3.2 Metodologia adotada, planejamento e desenvolvimento da pesquisa (translacional)

O projeto realizado se caracteriza como uma pesquisa de cunho qualitativo. Conforme Minayo (1992), “pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

A técnica utilizada para a coleta e a análise de dados é a análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin (1977), que pode ser concebida de diferentes formas, tendo em vista a vertente teórica e a intencionalidade do pesquisador que a desenvolve, seja adotando conceitos relacionados à semântica estatística do discurso, ou ainda, visando à inferência por meio da identificação objetiva de características das mensagens (BARDIN, 1977).

Como método de trabalho, foi elaborado um conjunto de procedimentos: escolha de um provedor que oferecesse a publicação de sites gratuitos; adequação das janelas do *site* para publicar o material didático, disposto de forma a seguir rigorosamente a metodologia para ensino de Física; elaboração das apresentações dos conteúdos previsto no currículo; atualizações ao longo do período; divulgação da disponibilidade do material no site; pesquisa de campo sobre a quantidade de alunos que possuíam dispositivos móveis a serem utilizados na escola ou outros equipamentos para uso em ambiente diverso e o interesse em usá-los para estudar; criação de oportunidades para o uso desse dispositivos, pelo discente e pelo docente, nas mais variadas situações de aprendizagem; atendimento *online*; registro audiovisual de algumas etapas, encerrando na avaliação de estudo da escola.

Registrou-se e analisou-se a experiência, a coleta, a transformação, a adaptação, a edição e a utilização desse material proposto como prática facilitadora no ensino de ondas no 2º ano do EM, fundamentadas na abordagem por competências e na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, na educação libertadora de Freire, no conectivismo¹¹ de Siemens e na

¹¹ O Conectivismo é a aplicação de princípios de rede para definir tanto o conhecimento como o processo de aprendizagem. O conhecimento é definido como um padrão particular de relações e a aprendizagem é definida como a criação de novas ligações e padrões, bem como a capacidade de manobra em torno de redes existentes / padrões. Disponível em: <https://bit.ly/2tCnYp>. Acesso em junho 2018.

tendência pedagógica CSC, de Libâneo e Saviani. Ainda se realizou a divulgação e o acesso pela comunidade escolar, em particular os alunos do 2º ano EM, na expectativa de divulgar o trabalho realizado com a utilização das novas tecnologias dentro e fora da sala de aula.

Analisaram-se os significados dados às categorias elencadas pelos sujeitos participantes dessa pesquisa, dentre elas a interdisciplinaridade, a contextualização dos conteúdos, o ensino por competências, a aprendizagem significativa e em última análise, porém menos pretenciosa pelas dificuldades do assunto, mas não menos importante pela crença de ser o caminho para a formação do cidadão para ação futura, a possibilidade da ocorrência da transdisciplinaridade¹².

Nesta proposta não há necessidade de escolher amostra para participar da pesquisa, pois a ideia desde o início foi baseada na pesquisa translacional, ou seja, as aulas transcorriam normalmente com as turmas originais e à medida que ações eram desencadeadas, disponibilizava-se o conteúdo digital, realizava-se o atendimento *online* e usavam-se as avaliações formativas concebidas segundo Perrenoud (1999, p. 101), que as definiu como sendo toda avaliação que ajuda o aluno a aprender a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo. Avaliações somativas servem para medir a aprendizagem e a partir dos resultados chegar a alguma conclusão sobre a eficácia dos diversos métodos que compõem as etapas da metodologia. A proposta didática foi concebida em 4 (quatro) fases, a serem aplicadas ao longo do 1º trimestre de 2018. A 1ª, 2ª e 3ª fases se repetem ciclicamente à medida que são aplicadas, e a 4ª fase é o ponto culminante da proposta no final do trimestre. Elas estão listadas a seguir.

1ª FASE: Planejamento da disposição do uso do site em sala de aula de acordo com a aplicação da SD conforme fluxograma apresentado nas figuras 10 e 11. Construiu-se um *site* pelo Google Sites¹³. Dentre as várias opções de ferramentas gratuitas de elaboração de sites, essa mostrou-se ser a mais intuitiva. Faz parte do pacote Google education¹⁴, ou seja, além da elaboração de páginas da web, há muito mais alternativas de uso na produção de OA's.

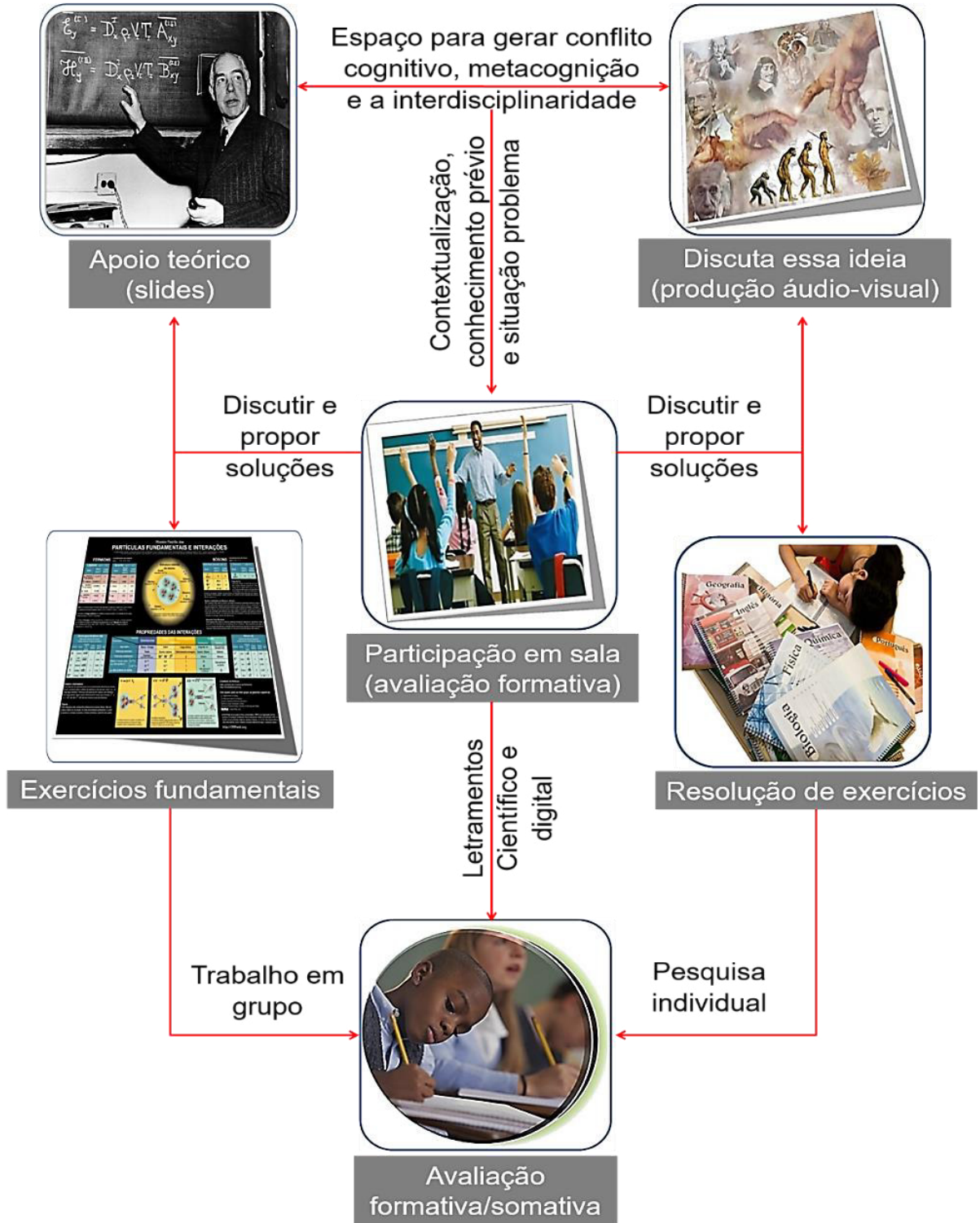
¹² Transdisciplinaridade não é uma nova disciplina (...), é antes uma atitude rigorosa em relação a tudo o que se encontra no espaço que não pertence a nenhuma disciplina. Disponível em: <https://bit.ly/2tvSRfJ>. Acesso em outubro de 2016.

¹³ Google Sites. Disponível em: <https://bit.ly/2tjle1w>. Acesso em junho 2018.

¹⁴ Google education. Disponível em: <https://bit.ly/2K8M02R>. Acesso em junho 2018.

Figura 10: Fluxograma da SD - 1ª etapa

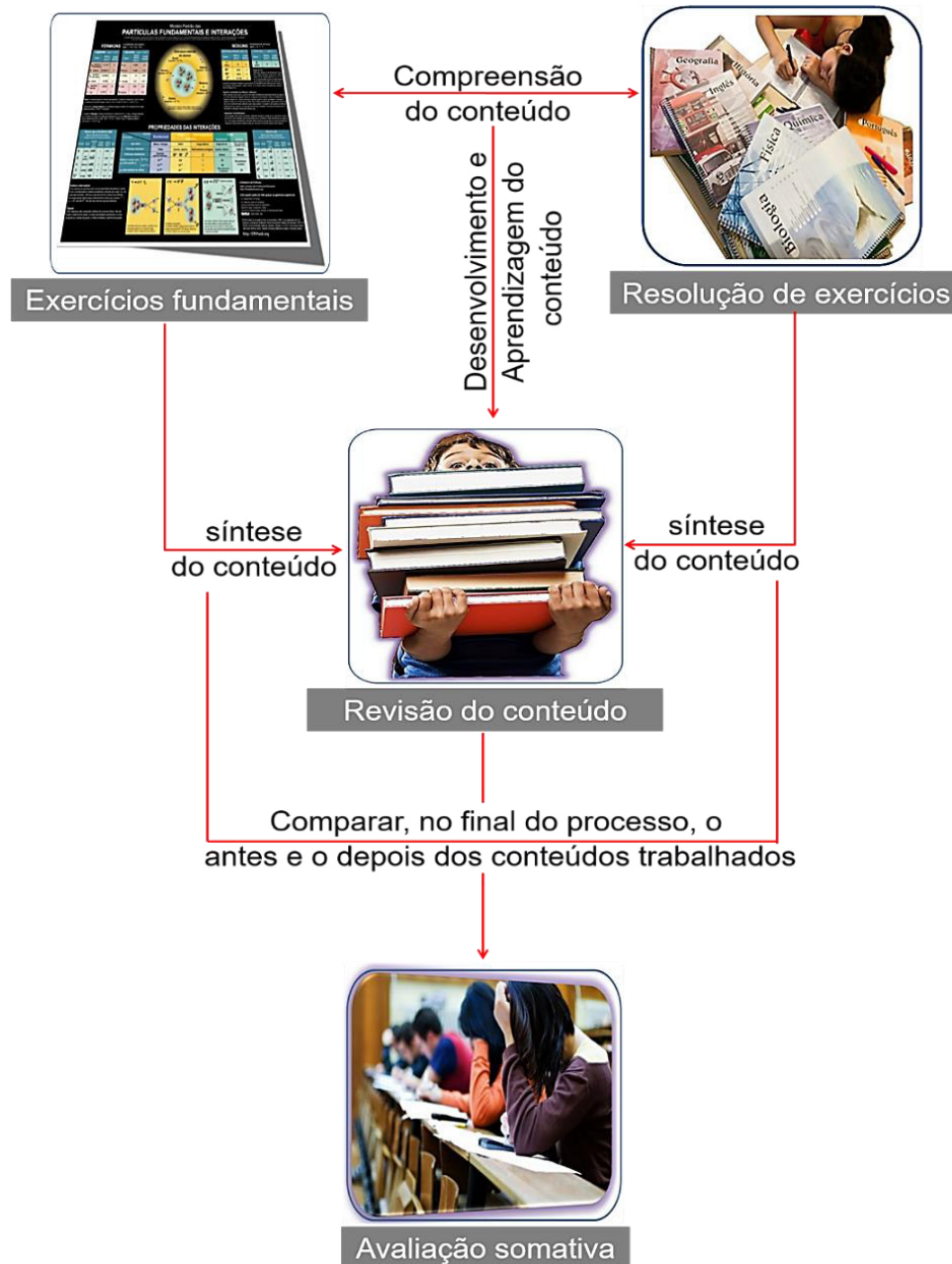
SEQUÊNCIA DIDÁTICA – 1ª ETAPA



Fonte: Elaborada pelo autor, 2016.

Figura 11: Fluxograma da SD - 2ª etapa

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – 2ª ETAPA



Fonte: Elaborada pelo autor, 2016.

A elaboração do *site* se deu ao longo do desenvolvimento das aulas. Ao final de cada encontro em sala de aula, era realizada a atualização do site com o material digital das ações previstas na SD para aquela sessão. A publicação do site pelo Google o torna de domínio público, ou seja, pode ser utilizado por qualquer pessoa, que tenha acesso a internet. Ele está disponível em <https://goo.gl/G4ikdF>. A figura 12, a seguir, apresenta a captura da tela inicial do site em um *tablet* com tela de 10,1”.

Figura 12: Tela inicial do site em um *tablet* com tela de 10,1"



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2tEoCTR>. Elaborada pelo autor, 2018.

2ª FASE: Divulgação, apresentação e uso em sala de aula do material didático-pedagógico disponível no *site*, por exemplo na figura 13 a seguir, na qual se tem o conteúdo sobre o assunto fenômenos periódicos. Essa fase se deu nas primeiras sessões, tanto na sala de aula, quanto no atendimento *online* pelo WhatsApp¹⁵.

¹⁵ O WhatsApp Messenger é um aplicativo gratuito para a troca de mensagens disponível para Android e outras plataformas. O WhatsApp utiliza a sua conexão com a Internet (4G/3G/2G/EDGE ou Wi-Fi, conforme disponível) para enviar mensagens e fazer chamadas para seus amigos e familiares. Mude do SMS para o WhatsApp para

Figura 13: Conteúdo disponível no site sobre o assunto fenômenos periódicos

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico v Mais v Q

Movimento periódico
Quando a s , v e a do móvel (estado cinemático) "repetem-se" em intervalos de tempo "iguais".

Período (T) e Frequência (f)
 T → O intervalo de tempo necessário para que ocorra uma repetição do movimento.

Se um movimento é realizado "n" vezes em um intervalo de tempo Δt o período será dado por:

$$T = \frac{\Delta t}{n}$$

f → número de vezes que esse movimento se repete na unidade de tempo.

Se um movimento é realizado "n" vezes em um intervalo de tempo Δt a frequência será dado por:

$$f = \frac{n}{\Delta t}$$

Relação entre T e f

Se um movimento é realizado "n" vezes em um intervalo de tempo Δt a frequência será dado por:

$$T = \frac{\Delta t}{n} \quad f = \frac{n}{\Delta t} \quad T \cdot f = \frac{\Delta t}{n} \cdot \frac{n}{\Delta t} = 1$$

$$T = \frac{1}{f}$$

A unidade de frequência, no SI, é o hertz (Hz).

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

- Na seção "**Discuta essa ideia**", assistir aos vídeos da:
 - canção: **Fenômenos periódicos - Discuta essa ideia: Cotidiano.**
 - animação: **Fenômenos periódicos - Rotação da Terra.**
 - notícia: **Fenômenos periódicos - Super lua azul de sangue.**
- Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2MYqn7h>. Elaborada pelo autor, 2018.

Dedicou-se bastante tempo à elaboração do material audiovisual para o *site*. Cerca de 3 a 4h após a sessão eram dispensadas a essa atividade. No CMF, essa carga horária fazia parte do planejamento, porém se reconhece que, para um professor que não disponha de tempo destinado à produção de OA's, não será possível o uso dessa metodologia. A figura 14, a seguir,

enviar e receber mensagens, chamadas, fotos, vídeos, documentos e Mensagens de Voz. Disponível em: <https://goo.gl/HJwJQj>. Acesso em junho de 2018.

mostra, uma Avaliação Parcial Formativa (APF) *online*, elaborada a partir do Google Forms¹⁶. Nessa fase concentra-se fortemente a elaboração das estratégias didáticas para o LC e o LD.

Figura 14: APF *online* sobre o assunto MHS, disponível no *site*

Física CMF - 2º ano do EM

Página Inicial Apoio teórico ▾ Discuta essa ideia ▾ Mais ▾ Q

1ª AP ONLINE do 1º trimestre - MHS

AP ONLINE

CMF – FÍSICA 2º ANO - 2018

Ondas & MHS

1ª AP ONLINE do 1º trimestre - MHS

Avaliação parcial on-line relativa a participação em sala e exercícios fundamentais.

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

OBSERVAÇÃO: Informe seu e-mail corretamente, pois seus resultados, bem como o recibo de envio, logo após o término, serão automaticamente encaminhados a você.

Página inicial - Apoio teórico - Discuta essa ideia - Participação em sala

Exercícios Fundamentais - Resolução de exercícios - Revisão de conteúdos

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8D16>

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2Mncs9y>. Elaborada pelo autor, 2018.

No caso mostrado acima, trata-se de questões de múltipla escolha, com a possibilidade de embaralhar questões e as alternativas a cada acesso. Essa atividade fora realizada fora da sala de aula, podendo se utilizar da pesquisa e do atendimento *online*. Como forma de motivar a realização dessa modalidade de avaliação, abriu-se a possibilidade de se

¹⁶ Pesquisas e formulários fáceis de criar para todos. Crie formulários personalizados para pesquisas e questionários, sem qualquer custo adicional. Reúna tudo em uma planilha e analise dados diretamente no Planilhas Google. Disponível em: <https://bit.ly/2K96Ij7>. Acesso em junho 2018.

poder realizá-la mais de uma vez e com o tempo de execução controlado pelos próprios alunos.

3ª FASE: Nessa fase, propõe-se a apuração e análise dos resultados. Nas avaliações *online*, com o uso do Google Forms, torna-se extremamente fácil catalogar os resultados e fazer análises do desempenho dos alunos, tanto da turma, como individual. Tem-se um exemplo disso na figura 15.

Figura 15: Resumo dos resultados da 1ª APF online sobre o assunto MHS



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo autor, 2018.

Dessa forma abre-se a possibilidade de um ensino personalizado. As estatísticas das medidas de tendência central são elaboradas e fornecidas pelo próprio formulário. Há também

o fornecimento da planilha de respostas no Google docs planilhas¹⁷ (figura 16 a seguir). Isso possibilita estatísticas mais elaboradas.

Figura 16: Planilha no *Google docs* com resultados da 1ª APF online sobre o assunto MHS

	A	C	D	G	H	I	J	K	L
1	Carimbo de data/hora	Pontuação	Turma?	1	2	3	4	5	6
2	12/03/2018 15:02:30	9 / 21	203	1,5	4,0s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	8,40 balidas/m
3	12/03/2018 18:14:10	20 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
4	12/03/2018 18:31:17	5 / 21	203	15	2,0s	A frequência de oscil moviam-se lentamente		A frequência e o pe	60 balidas/m
5	12/03/2018 20:10:38	18 / 21	203	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
6	12/03/2018 20:22:56	20 / 21	203	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
7	12/03/2018 21:31:16	14 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica batiam normalmente		A frequência e o pe	60 balidas/m
8	13/03/2018 07:18:40	15 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
9	13/03/2018 17:02:34	7 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica fechavam-se rapidamente		O período dos balir	1,40 balidas/m
10	13/03/2018 18:38:10	20 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
11	14/03/2018 18:16:24	7 / 21	204	1,5	4,0s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência e o pe	1,40 balidas/m
12	14/03/2018 19:29:12	19 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
13	14/03/2018 19:44:26	19 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	60 balidas/m
14	14/03/2018 19:47:28	20 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
15	14/03/2018 19:50:24	21 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
16	14/03/2018 21:04:20	8 / 21	203	60	0,25s	A energia mecânica batiam normalmente		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
17	14/03/2018 22:40:34	9 / 21	202	1,5	0,25s	A energia mecânica fechavam-se rapidamente		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
18	15/03/2018 00:05:21	18 / 21	204	1,5	0,25s	A energia mecânica estavam paradas.		A frequência dos bi	1,40 balidas/m
19	15/03/2018 13:33:48	7 / 21	203	1,5	0,25s	A energia mecânica moviam-se lentamente		A frequência e o pe	1,40 balidas/m
20	15/03/2018 13:35:10	8 / 21	203	1,5	0,25s	A energia mecânica moviam-se lentamente		A frequência dos bi	1,40 balidas/m

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2ID07CJ>. Elaborada pelo autor, 2018.

Para as avaliações realizadas em sala, a previsão da aplicação, levantamento dos resultados e suas análises seguem o método tradicional. Quando se dispuser de internet de qualidade, com banda larga de alta velocidade, essas avaliações serão realizadas nos dispositivos móveis. Todavia, as avaliações ficam disponíveis no *site* após aplicação (figura 17 a seguir) para realização da Retificação ou/e Ratificação das Aprendizagens (RE(A)TAP)¹⁸.

Nessa fase são elaboradas e realizadas as RE(A)TAP's, o que faz dessa etapa um momento muito importante para o desenvolvimento da aprendizagem. Aqui a autoavaliação e a crítica dos resultados são extremamente relevantes para a tomada de decisões sobre a metodologia e sua aplicação no desenvolvimento das aprendizagens.

¹⁷ Colabore com a análise de dados usando planilhas inteligentes. Trabalhe com os membros da sua equipe na mesma planilha de forma simultânea. Faça cálculos com fórmulas simples ou sofisticadas. Todas as alterações são salvas automaticamente enquanto você digita. Disponível em: <https://goo.gl/ZHbsgz>. Acesso em junho 2018.

¹⁸ Momento de autoavaliação do processo ensino-aprendizagem no qual se faz a retificação ou ratificação das aprendizagens e a condução ou recondução de como serão as ações posteriores.

Figura 17: APS, sobre o assunto MHS, disponível no *site*

Física CMF - 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

1ª AP SOMATIVA DO 1º TRIMESTRE

AP EM SALA

Avaliação Parcial

AP EM SALA

1ª AP SOMATIVA DO...

RETAP PARTICIPAÇ...

2ª AP SOMATIVA DO...

3ª AP SOMATIVA M...

Canção - Parabolica...

4ª AP SOMATIVA 1º ...

5ª AP SOMATIVA 1º ...

FÍSICA 2º ANO EM DO CMF - 1ª AP SOMATIVA DO 1º TRIMESTRE

NOME: _____ Nº _____ TURMA: _____ DATA _____

Marque "X" no retângulo, conforme as afirmações sejam consideradas VERDADEIRAS (V) ou FALSAS (F).

NÃO PODE CONTER RASURAS.

Uma pequena esfera de massa m , presa a uma mola de massa desprezível de constante elástica k , oscila em movimento harmônico simples (MHS) entre os pontos A e B, como representado na figura. Desprezando o atrito, a resistência do ar e considerando em "O" a posição de equilíbrio, podesse afirmar que

Oscilador massa-mola horizontal

Página 1 / 2

[Página inicial](#) - [Apoio teórico](#) - [Discuta essa ideia](#) - [Participação em sala](#)

[Exercícios Fundamentais](#) - [Resolução de exercícios](#) - [Revisão de conteúdos](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Di6>

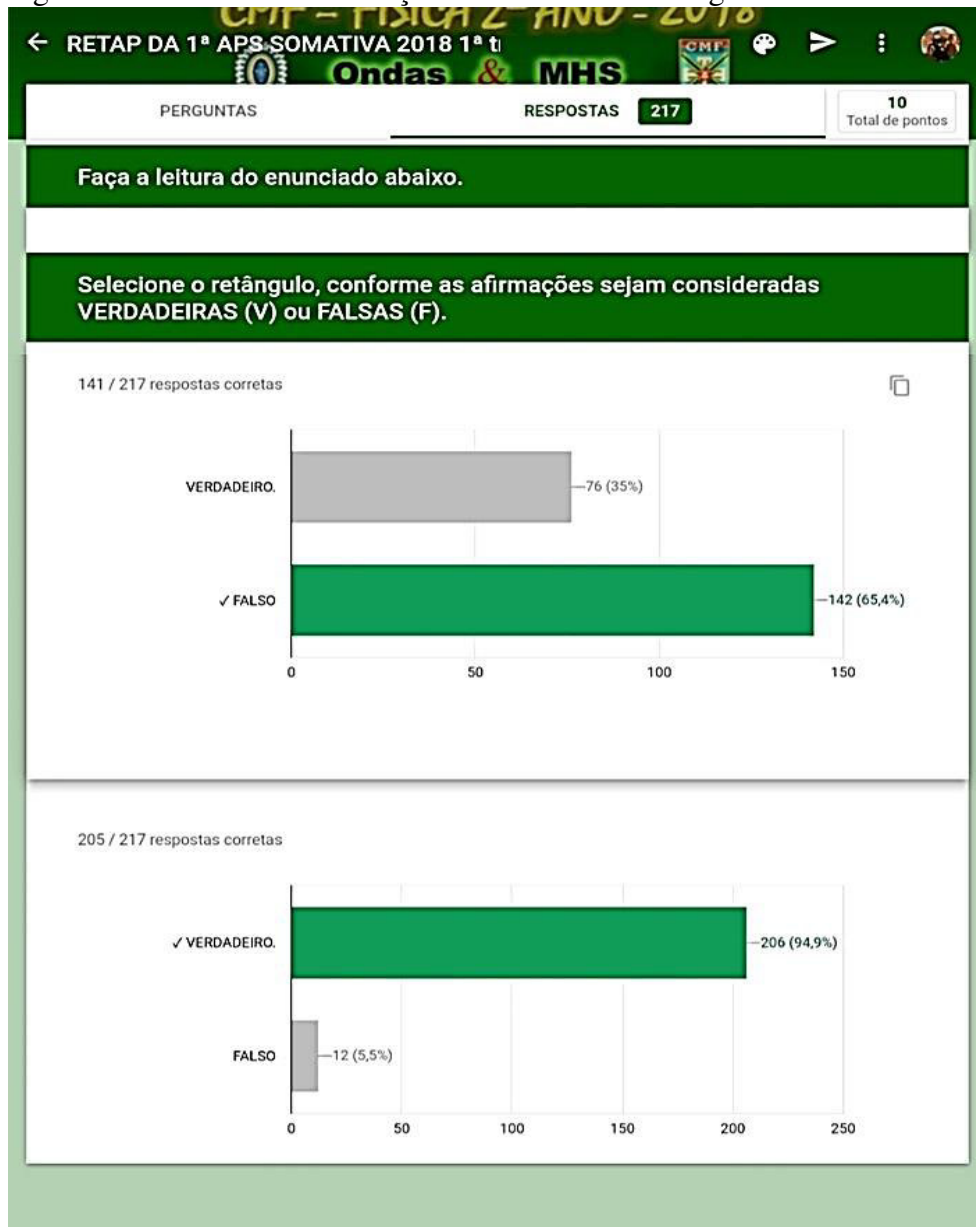
Criado com o novo Google Sites, uma forma simples de criar sites incríveis. Denunciar abuso

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2lC0pKi>. Elaborada pelo autor, 2018.

Considero o ponto forte dessa metodologia a possibilidade de se direcionar o ensino de acordo com as necessidades individuais dos discentes e se desenvolver os novos letramentos (LC e LD). Fornecer e ter um *feedback* oportunamente é bastante significativo para o caminhar das aprendizagens. Isso somente é possível pelo uso da tecnologia digital. Tem-se resultados

rápidos e precisos em tempo hábil para se poder tomar decisões sobre como está sendo recebida a metodologia. A figura 18 mostra exemplos disso.

Figura 18: Gráfico de distribuição de resultado no Google Forms



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yEJU9O>. Elaborado pelo autor, 2018.

Vê-se claramente que deve haver uma intervenção do professor no caso do primeiro conceito uma vez que 35% das respostas foram erradas. Já no segundo caso, o percentual de respostas erradas ficou em 5,5%, ou seja, dentro do aceitável e necessitando apenas uma ação pontual do professor com relação a um pequeno grupo.

E como dito, essa metodologia favorece desenvolver os letramentos (figura 19 a seguir).

Figura 19: Proposta na qual se assiste uma notícia para responder à questão

Física CMF - 2º ano do EM

Página inicial Apoio teórico Mais

Revisão de conteúdos

- Discuta essa ideia
- Participação em Sala
- Exercícios Fundament...
- Resolução de Exercícios
- Avaliação Parcial
- Revisão de conteúdos/...

CMF - FÍSICA 2º ANO - 2018
REVISÃO 1ª AE

REVISÃO - 1ª AE

Assita ao vídeo e analise as informações.

Brasileira surfa maior onda do mundo

ta essa ideia

VOLTAR PRÓXIMA

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

Nesse caso, abre-se espaço para interdisciplinaridade ao se trabalhar o gênero textual notícia e conciliando-o com os conceitos de ondas. Assim estimula-se o desenvolvimento de outros letramentos, além do LC e do LD.

4ª FASE - A proposta dessa fase é conduzir os discentes à avaliação de estudo da escola que é realizada no final de cada trimestre. Para isso, criou-se uma janela no *site* com a revisão dos conteúdos e agregaram-se, em um só lugar, todas as estratégias e ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento das aprendizagens realizadas ao longo do período. Não se tratou de simplesmente fazer resumo dos conteúdos, e sim voltar a vivenciar as práticas do trimestre, que não foram poucas. A figura 20 a seguir mostra uma prática de leitura vivenciada ao longo das atividades de LC e LD e retomada nessa fase.

Figura 20: Atividade de LC e LD, retomada na revisão de conteúdos

Física CMF - 2º ano do EM

Página inicial Apoio teórico Mais

Revisão de conteúdos

- Discuta essa ideia
- Participação em Sala
- Exercícios Fundament...
- Resolução de Exercícios
- Avaliação Parcial
- Revisão de conteúdos/...

CMF - FÍSICA 2º ANO - 2018
REVISÃO 1ª AE

REVISÃO - 1ª AE

Leia o texto

CMF - FÍSICA 2ª ANO - 2018
FENÔMENOS ONDULATÓRIOS

LETRAMENTO CIENTÍFICO.

Leia o texto:

O infravermelho no dia a dia

O desenvolvimento de detectores de radiação no infravermelho foi um desafio que envolveu cientistas, militares e industriais, principalmente na segunda metade do século 20. Essa tecnologia gerou grande número de aplicações para o infravermelho. É possível, usando câmeras de vídeo sensíveis a essa radiação, fazer imagens a partir unicamente das diferenças de temperatura de determinado corpo ou objeto [...]. Esse tipo de câmera fornece imagens que nossos olhos não são capazes de ver e permite a observação de um corpo mesmo em total escuridão.

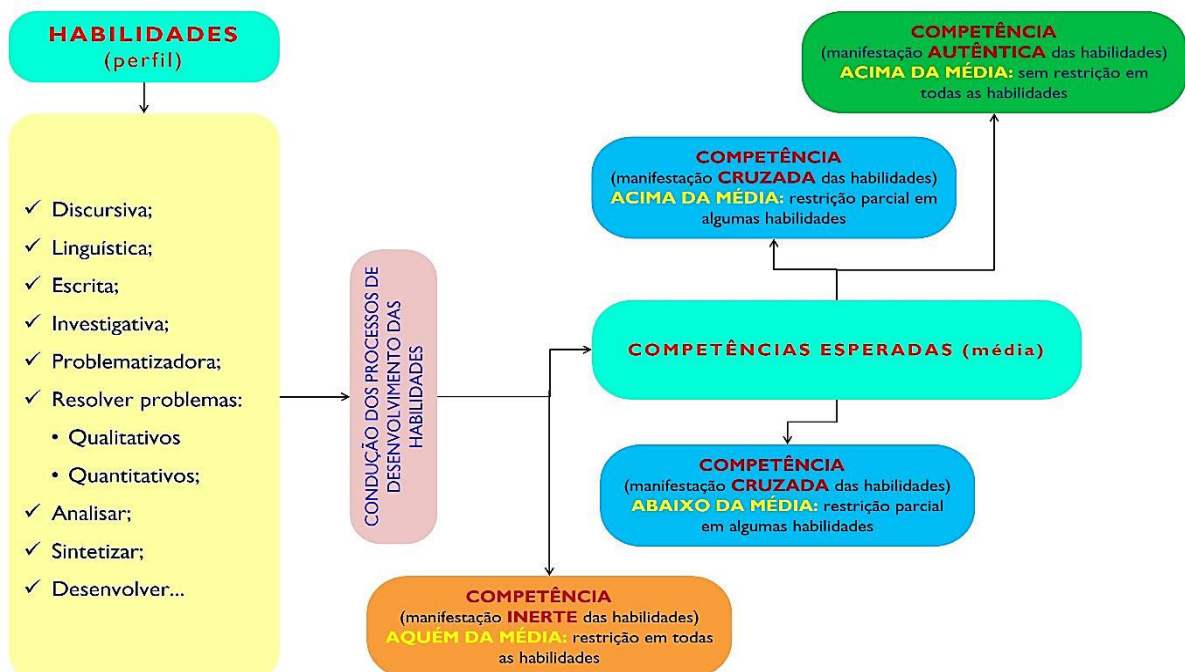
As imagens no infravermelho são empregadas na

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

O planejamento para condução do processo de ensino girou em torno do desenvolvimento de habilidades que se manifestassem através das competências, uma vez que, na visão de Zabala e Arnau (2010), a competência consistirá na intervenção eficaz nos

diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais. O foco nas diversas fases do desenvolvimento da aprendizagem foi salientar a importância da aprendizagem significativa, fazendo-se necessário considerar os conhecimentos prévios dos alunos como primeiro referencial para a definição de objetivos, seleção dos assuntos, métodos de ensino e avaliação, sem deixar de considerar o currículo da escola previsto para disciplina de Física. A Figura 21 a seguir mostra uma proposta inicial de como foi planejada e executada a condução do ensino em sala de aula. Primeiramente, foi levantado um conjunto de habilidades para compor o perfil e atender necessidades práticas do aprendiz durante (a curto prazo) e após o curso (a longo prazo). A manifestação dessas habilidades é avaliada ao longo do curso, e não somente no dia de uma prova. Considerou-se como competências autênticas aquelas nas quais as manifestações das habilidades estivessem todas acima da média exigida pelo CMF, e as competências cruzadas aquelas cujo os resultados encontram-se acima ou abaixo da média, mas que, ao se cruzarem, compensam os possíveis desvios em habilidades não manifestadas satisfatoriamente.

Figura 21: Planejamento da condução da aprendizagem por habilidades e competências

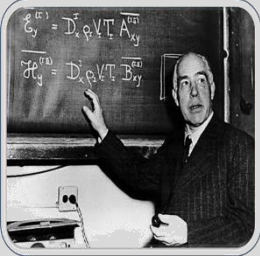


Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

3.3 Apresentação do produto educacional usado como suporte da metodologia

O produto educacional, relatado nessa dissertação e apresentado como resultado da pesquisa translacional para implementar a aplicação da metodologia, dentro e fora da sala de aula, é um *site*. Foi concebido utilizando o recurso Google Sites conforme esclarecido anteriormente e está com a estrutura apresentada na tabela 12 a seguir.

Tabela 12: Estrutura do site usado como suporte da metodologia

MAPA DO SITE	
JANELA e suas ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGENS	CONTEÚDO DA JANELA
 <p>Apoio teórico (slides)</p> <p>Nessa seção encontra-se o material das apresentações em PowerPoint (slides) dos conteúdos dos assuntos tratados em sala de aula, antes e após os encontros presenciais. Produção formal e apegada ao conhecimento científico que norteia as teorias vigentes para o ensino de ondas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Movimento periódico <ul style="list-style-type: none"> • Introdução ao estudo dos fenômenos oscilatórios e ondulatórios. ✚ MHS - Oscilador massa-mola <ul style="list-style-type: none"> • MHS - Definições e Conceitos. ✚ Energia MHS <ul style="list-style-type: none"> • 1 - Condições iniciais; 2 - Fornecendo energia para o sistema; 3 - Após fornecer energia ao sistema e 4 - Análise da Energia do sistema. ✚ Velocidade no MHS <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo da velocidade máxima de oscilação no MHS. ✚ MHS e MCU <ul style="list-style-type: none"> • O MHS e o MCU; 1. Função horária da posição — $x(t)$; 2. Função horária da velocidade — $v(t)$ e 3. Função horária da aceleração — $a(t)$. ✚ T e φ <ul style="list-style-type: none"> • 1 - Cálculo do período (T) e 2 — A fase inicial (φ). ✚ Pêndulo simples <ul style="list-style-type: none"> • 1. A força restauradora no pêndulo simples e 2. Cálculo do período (T) do pêndulo simples. ✚ Ondas: Definições e Conceitos <ul style="list-style-type: none"> • 1. Conceito de onda; 2. Principal característica física de qualquer onda; 3. Caracterização de uma onda e 4. Velocidade v de propagação de uma onda. ✚ Tipos de Ondas <ul style="list-style-type: none"> • 1. Quanto à direção de propagação; 2. Quanto à natureza das ondas e 3. Espectro eletromagnético.



Discuta essa ideia
(produção audiovisual)

Essa seção destina-se a alocar os diversos gêneros textuais, como vídeo, charges, notícias, textos científicos, imagens, música, poesia, manuais, documentários etc., produzidos estrategicamente para instigar o conhecimento de ondas e serem utilizados na abertura de cada seção. Busca-se aqui o letramento científico, a contextualização, a interdisciplinaridade ou até a transdisciplinaridade.

✚ Interdisciplinaridade e Letramento científico - Diálogo entre a Física e outras áreas de produção do conhecimento.

- **Fenômenos periódicos:** *VÍDEO e LETRA DA CANÇÃO* Cotidiano de Chico Buarque; *VÍDEO* — Fenômeno de rotação da Terra; *TEXTO* — Rotação; *NOTÍCIA* — Super lua azul de sangue; *TEXTO* — Super lua, Lua Azul e Lua de Sangue coincidem nesta quarta entenda.
- **Movimento oscilatório:** *NOTÍCIA* — Incidente com teleférico; *TEXTO* — Europa foi varrida pela tempestade Eleanor, causando mortes e diversos transtornos. *NOTÍCIA* — Prédio balançando; *TEXTO* — É FANTÁSTICO!; *DOCUMENTÁRIO* — O pêndulo de Foucault e a Terra gira; *TEXTO* — O Pêndulo de Foucault.
- **Ondas:** *VÍDEO e LETRA DA CANÇÃO* — Parabolicamará — Gilberto Gil; *NOTÍCIA* — Brasileira surfa maior onda do mundo; *TEXTO* — Física e as ondas no esporte; *NOTÍCIA* — Terremoto na Bolívia é sentido no Brasil; *TEXTO* - Física e as ondas nos abalos sísmicos

✚ Simulações não interativas e faça você mesmo - Do abstrato ao concreto por modelos computacionais.

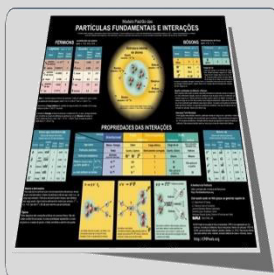
- Força restauradora: pêndulo simples; rampa skate; força elástica; *EXPERIMENTE VOCÊ MESMO* - Pendulum Lab; Energy Skate Park; Hooke's Law.
- *VÍDEO SIMULAÇÃO* — Oscilador massa-mola horizontal; Energia do Oscilador massa-mola horizontal; Funções horárias do MHS e sua relação com o MCU; MHS e as funções horárias do MCU e O período do pêndulo simples. *EXPERIMENTE VOCÊ MESMO* - simulador pêndulo simples.



Participação em sala
(avaliação formativa)

Nessa seção encontram-se os instrumentos de avaliação utilizados para mediar a participação em sala. Reside aqui um forte diferencial dessa proposta e que somente encontra significado durante as ações do Professor e dos discentes na sala de aula. A produção é orientada e conduzida pelo docente juntamente com os discentes resgatando conhecimentos prévios, estabelecendo pontes para facilitar a ancoragem do novo conhecimento e estímulo a participação individual e assim contribuindo para o crescimento coletivo das relações no ambiente escolar.

1ªPS; 2ªPS;
3ªPS; 4ªPS;
5ªPS; 6ªPS;
7ªPS; 8ªPS;
9ªPS; 10ªPS;
11ªPS; 12ªPS;
13ªPS e 14ªPS.



Exercícios fundamentais

Nessa seção encontram-se as listas de exercícios selecionados como fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem na sala de aula e para as avaliações formativas, sendo complementadas no ambiente fora da sala de aula. Aqui a ideia é estimular o discente a fazer uso do material disponível diretamente no site ou nos dispositivos móveis dispensando o uso do material impresso.

- Lista EF1
- Lista EF2
- Lista EF3
- Lista EF4
- Acústica - SOM



Resolução de exercícios

Disponibiliza-se aqui, após a seção em sala de aula, a resolução dos exercícios fundamentais em meio audiovisual. Alunos que porventura não tenham participado da sessão, terão a oportunidade de acompanhar a resolução dos exercícios tal qual os que estiveram presentes e retirar dúvidas no atendimento online.

- Lista EF1
- Lista EF2
- Lista EF3
- Lista EF4
- Acústica - SOM



Avaliação formativa/somativa

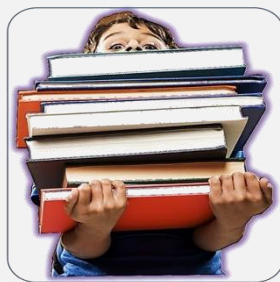
Nessa seção encontra-se o ponto alto da metodologia que são as avaliações formativas sistemáticas e contínuas. Mais uma vez a tentativa de incentivar os alunos ao uso do material digital aparece fortemente nas avaliações online. Não se trata de fazer prova, mas de conduzir a aquisição do conhecimento constantemente certificado por essa modalidade de avaliação.

✚ AP ON-LINE - Avaliação Parcial a ser realizada fora do ambiente da sala de aula

- RETAP da 1ª AP somativa do 1º trimestre; 1ª AP ONLINE do 1º trimestre — MHS; 5ª PS (cont.) online — Letramento científico e letramento digital; 9ª PS (complemento) online — Letramento científico e letramento digital; 2ª AP ONLINE do 1º trimestre — MHS e RETAP da 11ª PS do 1º trimestre.

✚ AP EM SALA - Avaliação Parcial a ser realizada no ambiente da sala de aula

- 1ª AP SOMATIVA DO 1º TRIMESTRE;
- RE(A)TAP PARTICIPAÇÃO 5 1º TRIM 2º ANO 2018;
- 2ª AP SOMATIVA DO 1º TRI 7ªPS;
- 3ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FÍSICA 1º TRI; Canção — Parabolicamará — INTERDISCIPLINARIDADE;
- 4ª AP SOMATIVA 1º TRI — LETRAMENTO CIENTÍFICO e
- 5ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FÍSICA 1º TRI.



Revisão do conteúdo

Nessa seção encontra-se a síntese da produção realizada ao longo do período bem como a re(a)tificação das aprendizagens (RE(A)TAP). O instrumento de avaliação utilizado para mediar a revisão dos conteúdos e a RE(A)TAP é online. Reside aqui o fechamento do ciclo de estudos da etapa e um momento para autoavaliação, reflexão e acomodação das aprendizagens. A produção é conduzida pelo discente resgatando conhecimentos prévios, fortalecendo os novos conhecimentos e o estímulo a autonomia, contribuindo para o discente preparar-se para a avaliação de estudo e seu crescimento individual fora do ambiente escolar após a realização e divulgação dos resultados dessa avaliação.

- Revisão de conteúdos
- RE(A)TAP 1ªAE

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Embora essa produção tenha sido bastante intuitiva, norteou-se pelas diretrizes estabelecidas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o PNLD, que, dentre outras ações, orienta sobre os temas curriculares tratados por meio de um conjunto

de objetos educacionais digitais destinados ao processo de ensino-aprendizagem. Esses objetos devem ser apresentados nas categorias audiovisual, jogo eletrônico educativo, simulador e infográfico animado; ou congregar todas ou algumas dessas categorias no estilo hipermídia, devendo cada objeto ser identificável individualmente, armazenável em mídia e passível de disponibilização em ambiente virtual (FNDE, 2011, p. 2).

Nas imagens a seguir, estão apresentadas as janelas das seções elaboradas para o *site* conforme esquema da tabela 12 e os pressupostos de aprendizagens pelo seu uso na SD. Recorre-se aqui ao conceito de SD, que, segundo Zabala (2010, p. 18), são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim, conhecido tanto pelos professores como pelos alunos” e ainda deve ser organizada de acordo com os objetivos que o professor deseja alcançar para a aprendizagem do aluno, e envolve atividades de aprendizagem e de avaliação. É semelhante a um plano de aula, contudo é mais amplo que este, por abordar várias estratégias de ensino-aprendizagem e por ser uma sequência organizada para vários encontros (ZABALA, 2010).

Figura 22: Janela denominada Apoio Teórico

Física CMF - 2º ano do EM

Página inicial Apoio teórico Mais

Apoio teórico

- Movimento periódico -...
- Movimentos Oscilatóri...
- MHS - Oscilador massa...
- Energia no MHS - Oscil...
- Velocidade de oscilaçã...
- O MHS e o MCU
- O período T e a fase ini...
- O pêndulo Simples
- Ondas - Definições e C...
- Tipos de Ondas

Nessa seção encontra-se o material das apresentações em PowerPoint (slides) dos conteúdos dos assuntos tratados em sala de aula, antes e após os encontros presenciais. Produção formal e apegada ao conhecimento científico que norteia as teorias vigentes para o ensino de ondas.

Página inicial - Movimento periódico - MHS - Oscilador massa-mola - Energia MHS - Velocidade no MHS - MHS e MCU - T e ϕ - Pêndulo simples - Ondas: Definições e Conceitos - Tipos de Ondas

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2MqXfof>. Elaborada pelo autor, 2018.

Nessa janela, cujo nome é “Apoio Teórico” (figura 22 anteriormente), o conteúdo de ondas ministrado em sala fica disponível logo após a sessão presencial. A ideia é estimular a assimilação da matéria pelo acesso do que foi visto através da internet. Na SD, aparece como segundo momento. O atendimento *online* garante o diálogo oportuno com os estudantes. Na sessão seguinte, o acesso ao conteúdo é realizado também em sala através dos dispositivos móveis.

Há ainda nessa seção diversas orientações de como explorar o conteúdo seguindo a SD utilizando essa metodologia. Por exemplo, no assunto: Introdução ao estudo dos fenômenos Oscilatórios e Ondulatórios — Movimento Periódico — Período (T) e Frequência (f), imediatamente após o conteúdo, tem-se a orientação mostrada na transcrição a seguir:

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "*Discuta essa ideia*", assistir aos vídeos da:

- canção: [Fenômenos periódicos - Discuta essa ideia: Cotidiano.](#)
- animação: [Fenômenos periódicos - Rotação da Terra.](#)
- notícia: [Fenômenos periódicos - Super lua azul de sangue.](#)

2. Na seção "*Participação em Sala*" fazer o *download*¹⁹:

- [Participação 1 1º Trim 2018.](#)
- Fazer a leitura da [letra da canção "Cotidiano" de Chico Buarque.](#)

3. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "*atendimento on-line*".

Figura 23: Janela denominada Discuta essa Ideia



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yK9gTI>. Elaborada pelo autor, 2018.

¹⁹ Substantivo masculino. Inf. ato de fazer cópia de uma informação, ger. de um arquivo, que se encontra num computador remoto. Disponível em: <http://bit.ly/2lwZ8Eh>. Acesso em junho de 2018.

A sessão intitulada “Discuta essa ideia”, mostrada no site como na figura 23 anteriormente, se apresenta como um dos diferenciais dessa metodologia. A SD inicia-se sempre por ela, pois é nessa fase que se suscitam as discussões baseadas na tendência pedagógica CSC. Nela o material para desenvolver o LD e o LC estão explicitamente presentes. As oportunidades de dialogar com outras disciplinas nessa seção são frequentes. A competência discursiva é aqui estimulada pela leitura de textos científicos e de cunho diverso, diferentes gêneros textuais e variados suportes para esses gêneros.

O LC se faz presente nas diversas notícias selecionadas para serem usadas como instrumento didático no desenvolvimento da competência de leitura e compreensão de mundo. A presença das simulações é recomendada na expectativa de ir do abstrato ao concreto por meio de modelos computacionais.

Figura 24: Janela denominada Participação em Sala

The screenshot shows a website page for 'Física CMF - 2º ano do EM'. The main heading is 'Participação em sala'. Below the heading is an image of a hand holding a tablet displaying a classroom scene. To the right is a vertical menu with 14 items labeled 'PARTICIPAÇÃO 1 1º ...' through 'PARTICIPAÇÃO 14 1º ...'. Below the menu is a red box containing text about the methodology. At the bottom, there is a navigation bar with links for 'Página inicial' and various 'PS' (Prática de Sala) levels from 1º to 13º. A footer contains contact information: 'Sugestões/Contribuições pelo EMAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - https://goo.gl/xs8D16'.

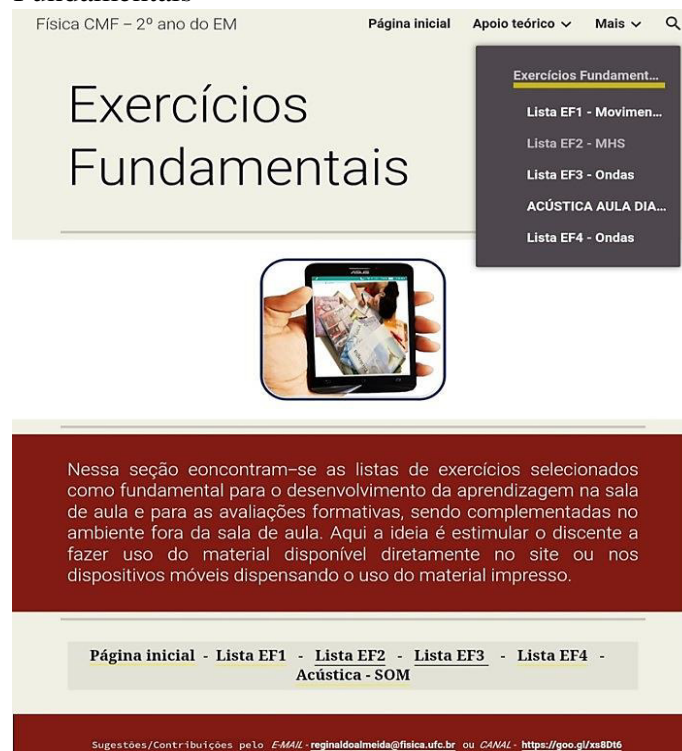
Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2Irlznp>. Elaborada pelo autor, 2018.

A seção denominada de “Participação em sala” (figura 24 anteriormente) é o estágio da metodologia na SD no qual se faz mais presente a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Realizada em sala de aula, através de avaliação oral, são extremamente valorizados e

certificados os conhecimentos prévios dos alunos, bem como são pensadas as pontes entre o novo conhecimento e o já existente. É sistematicamente aplicada em todas as sessões.

Não se pode negar que, pelas práticas vivenciadas, esse estágio tem sido um momento de alguns conflitos, pois contrasta fortemente com a metodologia tradicional de ensino. Nessa proposta, o professor age realmente como um mediador. Aproxima-se dos alunos e partilha de suas dificuldades. O espaço e o tempo na sala de aula são usados para tentar sanar essas pendências, ficando as demandas mais específicas para o atendimento online.

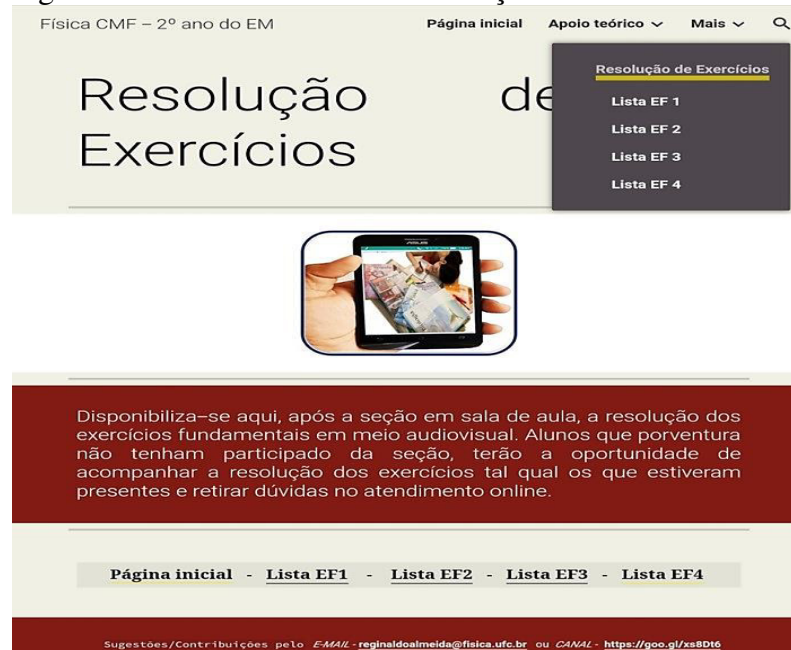
Figura 25: Janela denominada Exercícios Fundamentais



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2N2jAcO>. Elaborada pelo autor, 2018.

O diferencial na seção “Exercícios Fundamentais”, mostrada na figura 25 anteriormente, está na disponibilidade do material em meio digital disponível para: visualizar na tela, visualizar em outra janela ou fazer *download*. Aqui o LD é fortemente incentivado. O uso da computação em nuvem é bastante estimulada nessa seção. A preservação do meio ambiente também está no foco das ações, vislumbrando a economia de recursos (papel, energia, toner etc) e a educação para o uso consciente da tecnologia digital. Contudo, aqui, quanto a metodologia, aproxima-se do ensino tradicional.

Figura 26: Janela denominada Resolução de Exercícios



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2tvgdD4>. elaborada pelo autor, 2018.

Nessa seção, mostrada na figura 26 anteriormente (“Resolução de Exercícios”), tem-se outro grande diferencial em relação ao ensino tradicional. O audiovisual aparece nela na resolução dos exercícios fundamentais, assim como seguem orientações didáticas de outras ações que devem ser desencadeadas, como terceiro momento da SD, para melhor explorar o uso do site durante a aplicação da metodologia. Um exemplo dessas ações é quando da resolução de problemas selecionados da 3ª Lista de exercícios que é citada na transcrição a seguir:

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o *download*:

- [Participação 12 1º Trim 2018.](#)
- [Participação 13 1º Trim 2018.](#)

2. Na seção "**Exercícios Fundamentais**" fazer o *download*:

- [Lista EF3 - Ondas.](#)

3. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar:

- [4ª AP SOMATIVA 1º TRI.](#)
- [5ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FISICA 1º TRI.](#)

4. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

Figura 27: Janela denominada Avaliação Parcial

Física CMF - 2º ano do EM

Página inicial Apoio teórico Mais

Avaliação Parcial

- Avaliação Parcial
- AP ON-LINE
- RETAP da 1ª AP som...
- 1ª AP ONLINE do 1º ...
- 5ª PS (cont.) online -...
- 9ª PS (complemento...
- 2ª AP ONLINE do 1º ...
- RETAP da 11ª PS do ...

Nessa seção encontra-se o ponto alto da metodologia que são as avaliações formativas sistemáticas e contínuas. Mais uma vez a tentativa de incentivar os alunos ao uso do material digital aparece fortemente nas avaliações online. Não se trata de fazer prova, mas de conduzir a aquisição do conhecimento constantemente certificado por essa modalidade de avaliação.

Página inicial - AP online - AP em sala

Sugestões/Contribuições pelo EMAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dl6>

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2MkkdNB>. Elaborada pelo autor, 2018.

A proposta mais forte dessa metodologia reside aqui na seção “Avaliação Parcial” que no site encontra-se como ilustrado na figura 27 anteriormente. Está-se consciente de ser a avaliação uma tarefa complexa que não se resume a realização de provas e atribuição de notas. A mensuração apenas proporciona dados que devem ser submetidos a uma apreciação qualitativa. Nessa perspectiva, conforme a CSC, “a avaliação cumpre funções pedagógico-didáticas, de diagnóstico e de controle em relação as quais se recorrem a instrumentos de verificação do rendimento escolar”. (LIBÂNEO, 1994, p. 195).

Os meios utilizados para avaliação da aprendizagem estavam condicionados às habilidades e competências previamente estabelecidas. Desde avaliações orais em forma de *quizzes*²⁰ feitas em sala de aula e respondidas *online* nos *smartphones*, até as avaliações impressa foram implementadas como forma de conciliar o tradicional com o digital.

A mensuração apenas proporciona dados que devem ser submetidos a uma apreciação qualitativa. E acrescento aqui a função de ligar os conteúdos a um valor social, pois

²⁰ *Quiz* (em inglês: quiz, plural quizzes) é o nome dado a um jogo ou desporto mental no qual os jogadores (individualmente ou em equipas) tentam responder corretamente a questões que lhes são colocadas. Em alguns contextos, a palavra também é utilizada como sinónimo de teste informal para a avaliação de aquisição de conhecimentos ou capacidades em ambientes de aprendizagem. Disponível em <http://bit.ly/2It39m9>. Acesso em junho 2018.

a avaliação, sempre esteve presente na trajetória do homem, impulsionando-o a buscar soluções para questões postas pela realidade, levando-o a novas conquistas e descobertas, mas, ao mesmo tempo que pode gerar crescimento e descobertas, pode, também, gerar marcas negativas na vida do ser humano. Por isso, “o ato de avaliar deve estar fundamentado em atitudes construtivas, baseadas na ética, no respeito e na justiça” (CACIONE, 2004, p.13).

Importa, claro, saber como a avaliação ajuda os estudantes a aprender. Ela retroage sobre os processos de aprendizagem. A APF se define por seus efeitos de regulação dos processos de aprendizagem. Dos efeitos, busca-se a intervenção que os produz e, antes ainda, as observações que orientam essa intervenção.

Figura 28: Janela denominada “Revisão de Conteúdos”

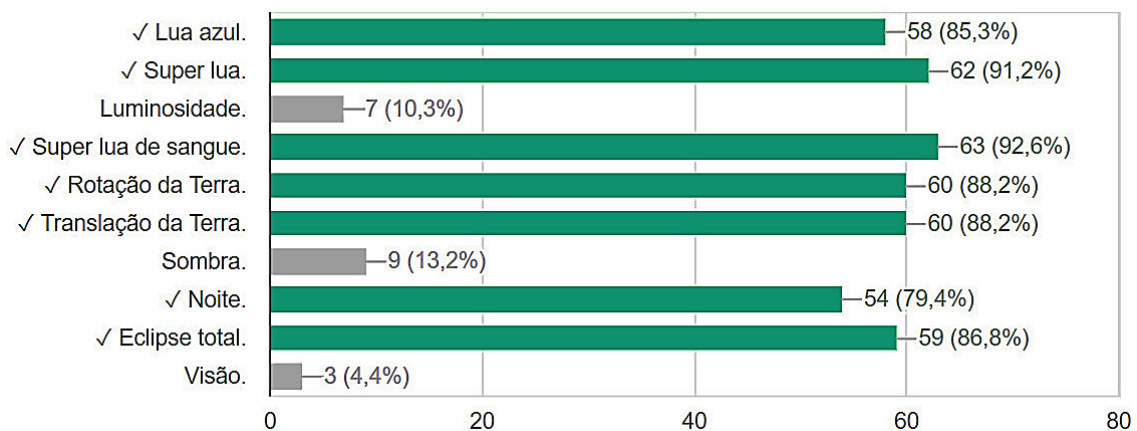


Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2ttbpy6>. Elaborada pelo autor, 2018.

O momento culminante da SD, tanto cronológico quanto metodológico, está na “Revisão de Conteúdos” (figura 28 anterior). Embora tenha recebido essa nomenclatura, muito mais como o que se espera no ensino tradicional ao final do período, não está relacionada com resumo do conteúdo, e sim com a retomada das práticas de LD e LC realizadas no período. A revisão é elaborada para ser realizada no Google forms; assim, além de ser uma oportunidade

para que o estudante se prepare para a avaliação de estudo do período, é também um excelente instrumento para se ter um *feedback* de como podem ter se desenvolvido as aprendizagens até aquele momento, desde que os alunos realizem essa atividade, pois é voluntária e não consta para nota do período. Por exemplo, uma análise rápida da figura 29 a seguir mostra a importância da retomada das ações da SD. O problema proposto na seção 9 de 15 da revisão para 1ª AE consistia em assistir a notícia e, após isso, escolher quais fenômenos periódicos constavam naquele contexto.

Figura 29: Distribuição das respostas da seção 9 de 15 da Revisão para 1ª AE.



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2KmAAbl>. Elaborada pelo autor, 2018.

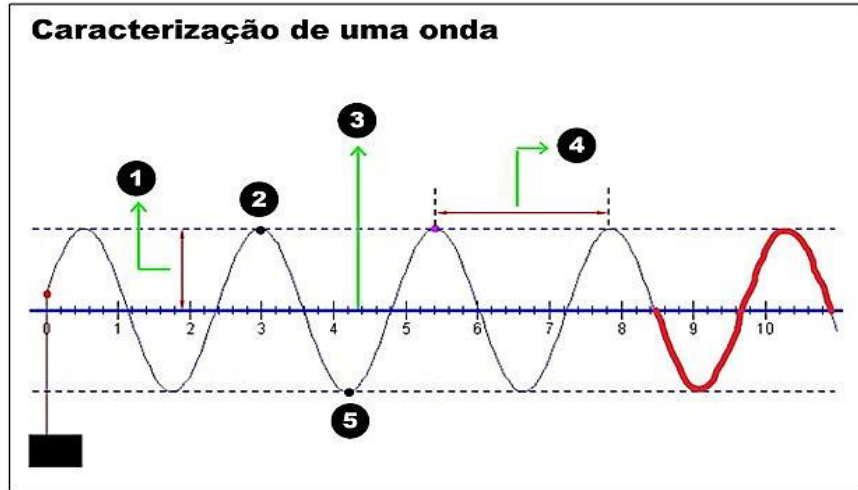
Por se tratar do 2º ano EM, percebe-se claramente que há estudantes para os quais esse conceito não está associado a algum conhecimento prévio ou ainda não foi plenamente ancorado (Figura 29 anteriormente). Para aquele contexto, 10,3% classificaram luminosidade como um fenômeno periódico e 13,2% incluíram a sombra como sendo esse fenômeno. Também chama atenção que 11,8% não tenham relacionado o movimento de rotação e o movimento de translação da Terra com os fenômenos periódicos.

Antes de passar a próxima etapa, mostra-se outro exemplo de como as ferramentas da tecnologia digital propostas nessa metodologia podem facilitar a tomada de decisões quanto à aquisição dos conteúdos da disciplina de Física, particularmente no nosso caso ao ensino de ondas, e evidenciar lacunas desses conceitos, que deveriam agregar-se aos conhecimentos prévios e, por motivos dos mais variados, provavelmente não o foram.

O problema proposto no item 2 na seção 12 de 15 da revisão para 1ª AE consta de um esquema usado como modelo no estudo dos elementos de onda (figura 30 a seguir).

Figura 30: Questão item 2 na seção 12 de 15 da Revisão 1ª AE

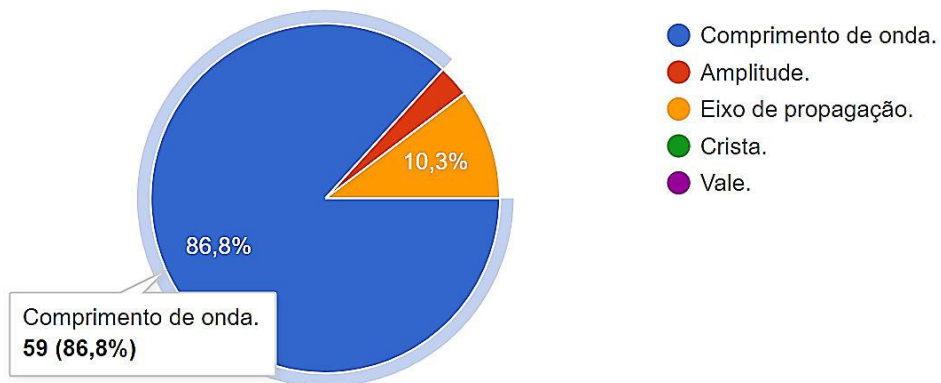
Observe a figura. A seguir relacione os números dos elementos descritos nas linhas com a sua nomenclatura nas colunas.



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2tsdJ8r>. Elaborada pelo autor, 2018.

A figura 31 mostra o resultado da distribuição das respostas a esse questionamento é fornecido a seguir.

Figura 31: Distribuição das respostas do item da figura 24



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IuriZy>. Elaborada pelo autor, 2018.

Em uma análise sumária da distribuição das respostas, vê-se claramente que 13,2% dos estudantes não internalizaram alguns conceitos básicos relacionados aos elementos de onda.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Desde o início, o trabalho consistia em trazer a discussão sobre como seria possível usar de forma didático-pedagógica os dispositivos móveis na sala de aula e fora dela e produzir material para esse fim. O celular é calculadora, despertador, televisão, rádio, calendário, GPS, banco, máquina fotográfica, *videogame*, *scanner*, *webcam*, roteador, tradutor, HD externo, localizador, e mais uma centena de funcionalidades em um único aparelho que cabe no bolso. Por que não pode ter seu uso incorporado pela escola? O ambiente escolar não é o melhor local para se educar sobre o uso desses equipamentos? Essa prática não geraria ganhos tanto para alunos, professores, comunidade local e sociedade em modo geral?

Era certo que há muito os estudantes já possuem os dispositivos móveis. Os levantamentos realizados em dois momentos diferentes para que pudessem garantir o início da aplicação da metodologia com qualidade apontavam para isso.

Tabela 13: Quantidade de alunos do 3º ano do EM que possuem *smartphone* com acesso à internet e portam em sala de aula

Turma	Possui <i>smartphone</i> ?		Possui acesso à internet?		Porta em sala de aula?	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
301	23	6	15	8	23	0
302	27	0	20	7	27	0
303	28	0	23	5	28	0
304	25	3	17	8	25	0
305	29	0	22	7	29	0
TOTAL	132	9	97	35	132	0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2016.

Os dados da tabela 13 mostram que 93,2% dos alunos possuíam *smartphone*, 73,5% têm acesso à internet e 100,0% portam o aparelho em sala de aula.

Tabela 14: Quantidade de alunos do 2º ano do EM que possuem *smartphone* com acesso à internet e portam em sala de aula

Turma	Possui <i>smartphone</i> ?		Possui acesso à internet?		Porta em sala de aula?	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
201	27	0	11	16	27	0
202	25	0	13	12	25	0
203	26	0	21	5	26	0
204	26	0	17	9	26	0
TOTAL	104	0	62	42	104	0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Os dados da tabela 14 mostram que 100,0% dos alunos possuíam *smartphone*, 59,6% têm acesso à internet e 100,0% portam o aparelho em sala de aula. Ao comparar os dois resultados, vê-se que a quantidade de aparelhos com acesso à internet diminuiu, porém está-se com a totalidade dos alunos com aparelhos e portando-os em sala de aula.

Considerando que os dados apontam para a quase universalização da posse dos *smartphone* por parte dos alunos (figura 32), não haveria nenhum tipo de entrave para iniciar a pesquisa, com a introdução das atividades de aprendizagem. Entretanto, por se tratar de um objeto da cultura escolar, com múltiplas funções e responsabilidades perante a formação dos estudantes, essa nova etapa de produção não pode nem deve se caracterizar apenas pela inserção pura e simples de objeto educacional, mas deve se pautar pela pertinência tanto de natureza técnica e informática quanto educacional (GARCIA, 2015).

Figura 32: Alunos estão na sala de aula portando os dispositivos móveis



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

A figura 32 anteriormente, foi registrada no início da SD com o material sendo compartilhado utilizando a câmera do *smartphone* para leitura do QR Code. O OA utilizado é a canção “Parabolicamará”, de Gilberto Gil, que compõe a seção “Discuta essa ideia” na introdução ao estudo das Ondas²¹. Não há como desenvolver o LC e o LD sem conciliar com outros gêneros textuais. Na concepção de Lúcia Santaella, a revolução digital não está apenas transformando os formatos de comunicação. Entre outros aspectos, seus estudos apontam para

²¹ Disponível em <http://bit.ly/2KafGR7>. Acesso em junho de 2018.

a necessidade permanente de reflexão sobre as modificações pelas quais o ser humano vem passando em contato com as tecnologias, modificações “não apenas mentais, mas também corporais, moleculares” (SANTAELLA, 2003, p. 31).

Dentre as APF utilizadas nessa atividade, houve a 11ª PS²² com a leitura da letra da canção e as passagens da letra que tinham relação com a grandeza tempo. Essa avaliação foi realizada no presencial e no online. E ainda nesse viés essa atividade interdisciplinar subsidia a compreensão dessas novas práticas letradas, considerando alguns conceitos como o de letramento, letramento digital, hipertexto e compreensão ativa (BAKHTIN, 1929).

Vale retomar aqui a discussão que, por não haver previsão pedagógico para o uso do celular, os alunos passam parte do tempo tentando burlar as normas da escola e usar o aparelho na hora da aula. Os professores, de um modo geral, contribuem para esse comportamento pela rejeição ao uso de celulares na sala de aula. Os gestores também contribuem para essa exclusão digital. Ressalto ser essa rejeição estendida para além da sala de aula.

Copiar a matéria agora tem outra conotação. Observe a charge na figura 33 a seguir e compare com a figura 34 a seguir que registra o momento no qual acabava de explicitar o fenômeno de reflexão com um OA, que, no caso, era uma simulação não interativa. As semelhanças são extremamente relevantes.

Figura 32: Novos paradigmas — copiando da lousa



Produção
Multimeios

Baseado na ilustração do Professor Eric Siqueira disponível em <http://goo.gl/Gofbl>

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2KbGuRf>. Acesso em junho 2018.

²² Disponível em: <http://bit.ly/2Irf4Rz>. Acesso em junho de 2018.

Figura 33: Alunos copiando a matéria do quadro de projeção



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

O uso efetivo dos aplicativos nos dispositivos móveis facilitam as aprendizagens e desenvolvem os letramentos. Os alunos gostam de perguntar - É para copiar professor? Atualmente essa pergunta não faz mais sentido. Cada um com seu dispositivo faz o registro como achar melhor. Nessa etapa foi estimulado usar recursos audiovisuais para promover a criatividade e como resultado estimular a autonomia dos discentes. No caso mostrado tem-se a reflexão de ondas em cordas com extremidade fixa²³ disponível no canal da turma no Youtube.

Relacionado ao estudo desse fenômeno, realizamos uma APF²⁴ e sua respectiva RE(A)TAP²⁵. Penso ter sido bastante proveitosa a visualização da simulação não interativa sobre a inversão de fase, no caso da extremidade fixa, e a manutenção da fase, no caso da extremidade livre. Os resultados foram bastantes favoráveis (figura 35 a seguir), de tal sorte que o efetivo uso das novas tecnologias serviu para minimizar o uso dos *smartphones* de forma velada por parte dos alunos e mostrou que eles podem ter grande potencial educativo. A geração de oportunidades para o uso da tecnologia móvel na sala de aula, por parte desse docente, estava sendo observada como positiva e ratificou o que traz Lévy (2007, p. 171) ao afirmar que

O professor torna-se um animador de inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca de saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem, etc.

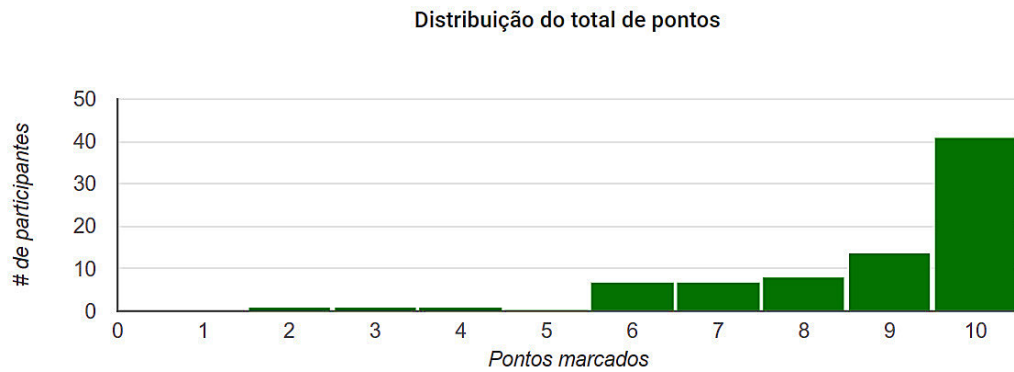
²³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4UbNgXouZao>. Acesso em junho de 2018.

²⁴ Disponível em: <http://bit.ly/2tG2isV>. Acesso em junho de 2018.

²⁵ Disponível em: <http://bit.ly/2tDWErn>. Acesso em junho de 2018.

Figura 34: Distribuição das respostas a RE(A)TAP sobre reflexão de ondas

Mediano	Mediana	Intervalo
8,75 / 10 pontos	10 / 10 pontos	2 - 10 pontos



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2KoeJkh>. Elaborada pelo autor.

A fim de promover a interação entre os estudantes, a maior parte dos trabalhos eram realizados em duplas (figura 36 a seguir), e, como nos trouxe Vygotsky, aquilo que um aluno é capaz de realizar em colaboração com um colega é mais revelador de seu desenvolvimento pessoal do que seu desempenho avaliado isoladamente. Embora isso não fosse empecilho, pois 100% dos estudantes possuem *smartphone*.

Figura 35: Cena do Filme Star Wars como ilustração em questão da OBF



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

No site, essa questão encontra-se na lista EF4²⁶ e sua resolução está na seção “Resolução de Exercícios” e aparece nele como ilustrada na figura 37 a seguir.

Figura 36: Aparência da questão da lista EF4 no site

Física CMF 2018 - 2º ano do EM - 2º Tr... [Página inicial](#) [Apoio teórico](#) [Mais](#)

Lista EF 4 - Resolução de problemas (1º Trimestre - cont.)

Resolução de problemas selecionados da 4ª Lista de exercícios

EF4 - 3

Unidade 5 - Oscilações e Ondas
EF.4 Exercício Fundamental

3. (OBF) Em filmes de ficção científica, costumam ocorrer as seguintes cenas: uma estrela explodindo e o espectador, bem distante do evento, vê e ouve a explosão simultaneamente. João, que assiste ao filme, argumenta que existem dois erros de Física nessa cena. Quais são eles? Justifique.

RESOLUÇÃO - 3

1º erro:
 $\Rightarrow t_{som} = t_{tuz} \Rightarrow v_{som} = v_{tuz}$ (falso)

2º erro:
 O som é uma onda mecânica, ou seja, não se propaga no vácuo.

[Página inicial](#) - [Apoio teórico](#) - [Discuta essa ideia em sala](#) - [Participação](#)

[Resolução de Exercícios](#) - [Avaliação Parcial](#) - [Revisão de conteúdos](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmolda@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2KbgaXg>. Elaborada pelo autor, 2018.

Foi oportuno contextualizar, através da sétima arte, a resolução desse problema da Olimpíada Brasileira de Física (OBF). É verdade que há muito a escola privilegia o uso da

²⁶ Disponível em: <http://bit.ly/2tyaCMI>. Acesso em junho de 2018.

língua escrita, mas a atualidade requer imagens, pois hoje o mundo é da imagem. A invasão da imagem mostra que o estímulo visual se sobrepõe no processo de ensino-aprendizagem, pois a cultura contemporânea é visual. O aluno é “estimulado pelas histórias em quadrinhos, *videogames*, *videoclips*, telenovelas, cinema, jogos variados, inclusive do computador, todos com apelos às imagens” (VIANA, 2010, p.3).

É certo que um resultado positivo de aplicar essa metodologia foi que a escola aos poucos cedeu espaços para inclusão dos recursos digitais como ferramentas para uso didático-pedagógico. Assim forneceu alguns dos meios auxiliares de apoio ao ensino, por exemplo: projetor multimídia, *notebooks*, roteador *Wi-fi*²⁷ e equipamentos de som (figura 38 a seguir).

Figura 37: Tecnologia digital usada no ensino-aprendizagem



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Uma articulação entre alunos, docentes e direção levou à problematização sobre o uso de dispositivos móveis na sala de aula, baseados em Arantes (2002, p. 41), que afirma: “sabemos que não existem modelos prontos e comprovados para a implementação de TIC no ambiente escolar. Uma abordagem participativa oferece, no entanto, o potencial para maximizar a destreza e a eficácia em alinhar desafios e restrições com iniciativas e soluções”. A exigência mínima para garantir a permanência do uso da banda larga na sala de aula era de ao menos usufruir da rede da escola para realizar as atividades propostas em sala pelo professor.

Não há no CMF discussão sobre a composição das turmas, pois é senso comum que as turmas devem ser heterogêneas. Assim, a diversidade de conhecimento da turma foi a parte mais difícil de conciliar. Embora as atividades de diagnóstico *online* gerassem relatórios individuais para promoção de um ensino personalizado, o pouco tempo disponível para análise

²⁷ A expressão Wi-Fi surgiu como uma alusão à expressão High Fidelity (Hi-Fi), utilizada pela indústria fonográfica na década de 50. Assim, a o termo Wi-Fi nada mais é do que a contração das palavras Wireless Fidelity. Disponível em: <http://bit.ly/2KrvSJY>. Acesso em junho 2018.

desses dados e as dificuldades que os alunos apresentam em externar suas dificuldades podiam gerar conclusões distorcidas.

A meta ficou em atingir a média estabelecida pela escola (média 5,0), de tal forma a não deixar alunos para com defasagem. Essa perspectiva é ruim, pois não exploram as potencialidades dos alunos com alto rendimento escolar, pois, conforme Silvana (2005, p. 172),

os recursos tecnológicos, ao permitirem a intervenção do outro, podem contribuir para criar formas mais elaboradas de participação (argumentação, conflito de ideias, construção do consenso, confronto de pontos de vista, colaboração, pesquisa). Com isso, o coletivo humano passa a ser muito mais “um pensar junto” do que “um estar junto”, e o suporte dado por computadores para promover uma aprendizagem com cooperação pode ampliar os espaços de interação e possibilitar um processo de ação-reflexão contínuo dos sujeitos da aprendizagem.

Sobre o atendimento *online*, não restaram dúvidas da sua importância para o ensino-aprendizagem dos conteúdos sobre ondas, fora da sala de aula. Na metodologia, os meios utilizados para execução desse procedimento foram: O Portal Integração Professor Aluno (PIPA)²⁸, e-mail e o WhatsApp. A figura 39 adiante mostra um dos primeiros atendimentos realizado online.

Figura 38: Diálogo no qual a aluna elogia o atendimento *online*



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

²⁸ O PIPA é um projeto de desenvolvimento contínuo concebido para apoiar o processo Ensino-Aprendizagem do Colégio Militar de Fortaleza. Disponível em: <http://bit.ly/2tzRmy1>. Acesso em junho de 2018.

Ao final do período observou-se que o PIPA foi usado muito mais como repositório do material do que para os atendimentos *online*. O *e-mail* foi muito utilizado para os envios das APF *online* a serem realizadas no Google Forms através dos dispositivos móveis, dentro e fora da sala de aula; antes do final do prazo de envios dessas avaliações como lembretes para os que não haviam realizado as atividades; divulgação individual dos resultados dessas avaliações e, ao final do prazo, controle do efetivo que havia realizado as atividades online. Um exemplo dessas ações é mostrado na figura 40 a seguir.

Figura 39: Diversas ações realizadas pelo atendimento por e-mail

1ª APF ONLINE 2018 1º trimestre - MHS 2º ANO - 2018

Ondas & MHS

PERGUNTAS RESPOSTAS 152 21 Total de pontos

152 respostas

Não está aceitando respostas

Pontuações LIBERAR PONTUAÇÕES

Enviar por e-mail	Pontuação / 21	Pontuação liberada
[redacted]@gmail.com	9	12 de mar 15:02
[redacted]@gmail.com	20	12 de mar 18:14
[redacted]@gmail.com	5	12 de mar 18:31
[redacted]@gmail.com	18	12 de mar 20:10

Aguardando 26 respostas...

ENVIAR LEMBRETE POR E-MAIL

[redacted]@gmail.com

fr [redacted]@gmail.com

[redacted]@gmail.com

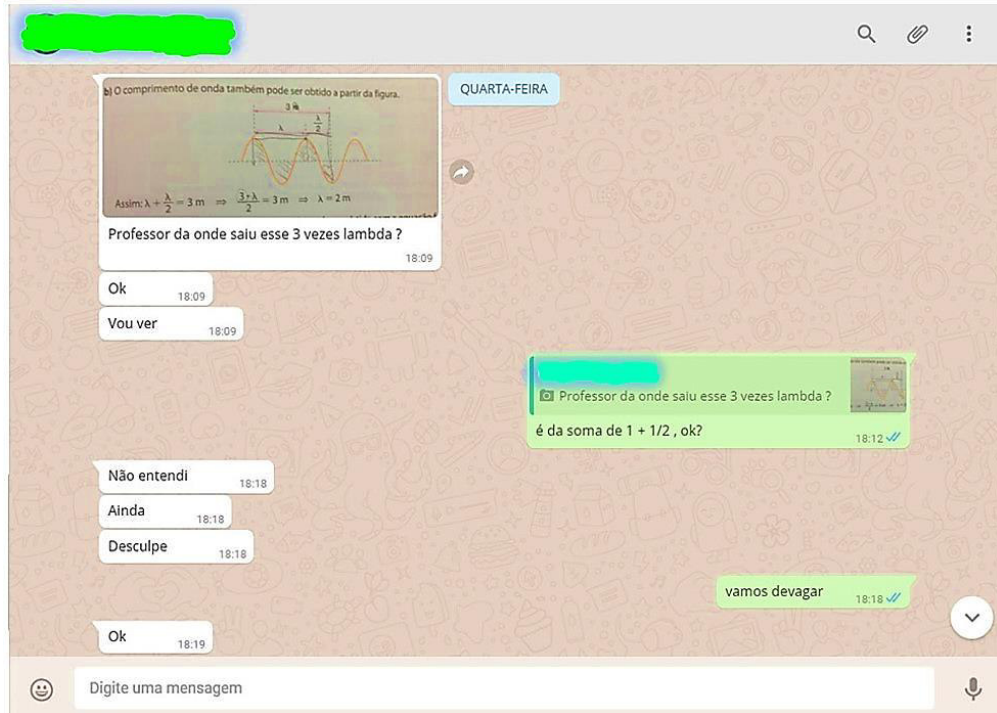
[redacted]@gmail.com

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo autor, 2018.

Em última análise sobre o atendimento *online*, conclui-se que o WhatsApp foi o meio de comunicação mais utilizado pelos alunos para assuntos relacionados ao conteúdo de ondas, mas também assuntos diversos, o que requereu bastante cuidado sobre o teor das

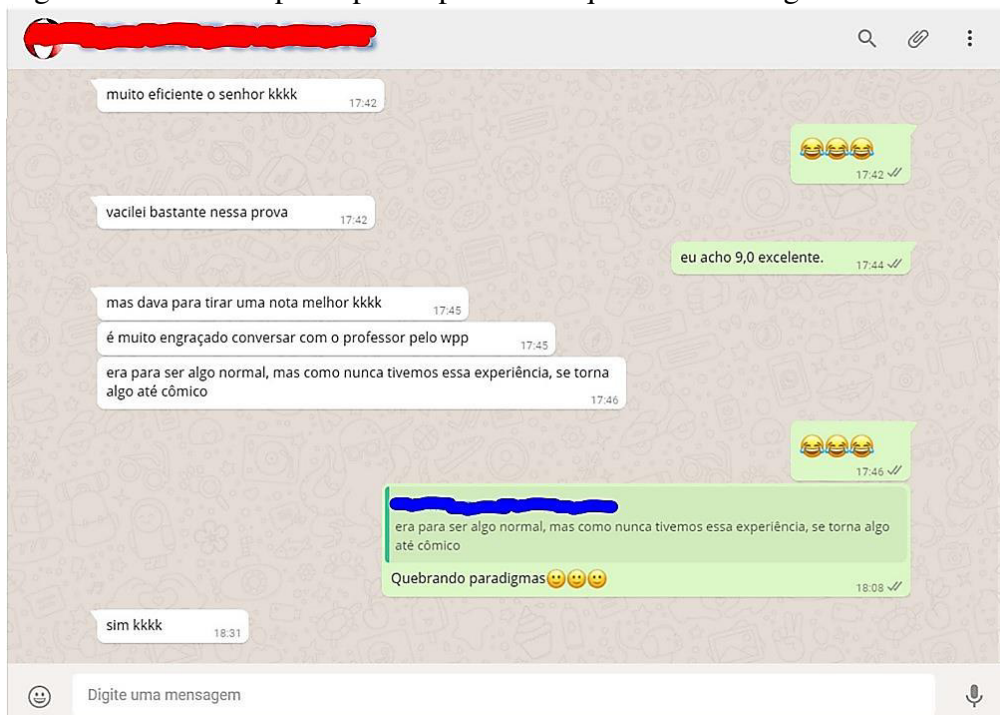
conversas, de tal forma a serem sempre tratados assuntos relacionados as aprendizagens. A seguir, as figuras 41, 42, 43 e 44 mostram uma dessas vivências de atendimento pelo WhatsApp.

Figura 40: Aluno tirando dúvidas de uma questão utilizando o celular.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Figura 41: Aluno surpreso pela rapidez com que foram divulgados os resultados



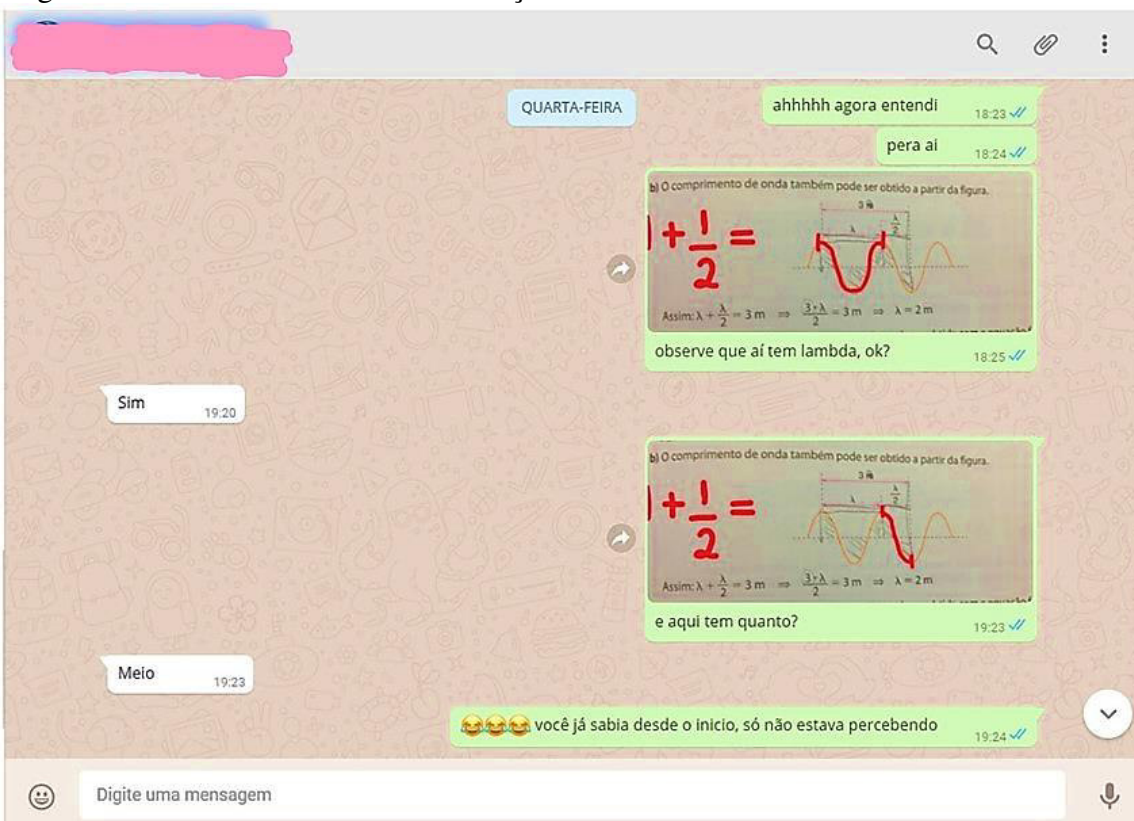
Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Figura 42: Resolvendo questão pelo WhatsApp.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Figura 43: Ponto culminante da orientação nesse atendimento



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Com relação à interdisciplinaridade, as observações nesse período mostraram ser algo ainda distante da realidade da sala de aula. Durante o planejamento, que é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino (LIBÂNEO, 1994), foram geradas várias oportunidades de realização de atividades interdisciplinar.

Na seção “Discuta essa ideia”, no assunto “Ondas — definições e conceitos” — a notícia do terremoto na Bolívia²⁹ poderia ser facilmente explorada pelos professores de História e Geografia. Após assistir e lerem a notícia, surgiram perguntas como: É verdade que há terremoto no Brasil, professor? Para que ter uma rede sismográfica no Brasil? Tem treinamento para fugir de terremoto?

No caso do OA³⁰ na seção “Resolução de exercícios”, da Lista EF 4 — Resolução de problemas (1º Trimestre - cont.) — caberia uma atividade conjunta com os professores de matemática, que também poderiam fazer uso do OA quando se utiliza da geometria plana para realizar a triangulação e calcular o epicentro do terremoto (figura 45 e 46 a seguir). O uso desse OA foi muito relevante na visualização e compreensão da solução daquele problema.

Figura 44: Geometria plana para encontrar o epicentro do terremoto



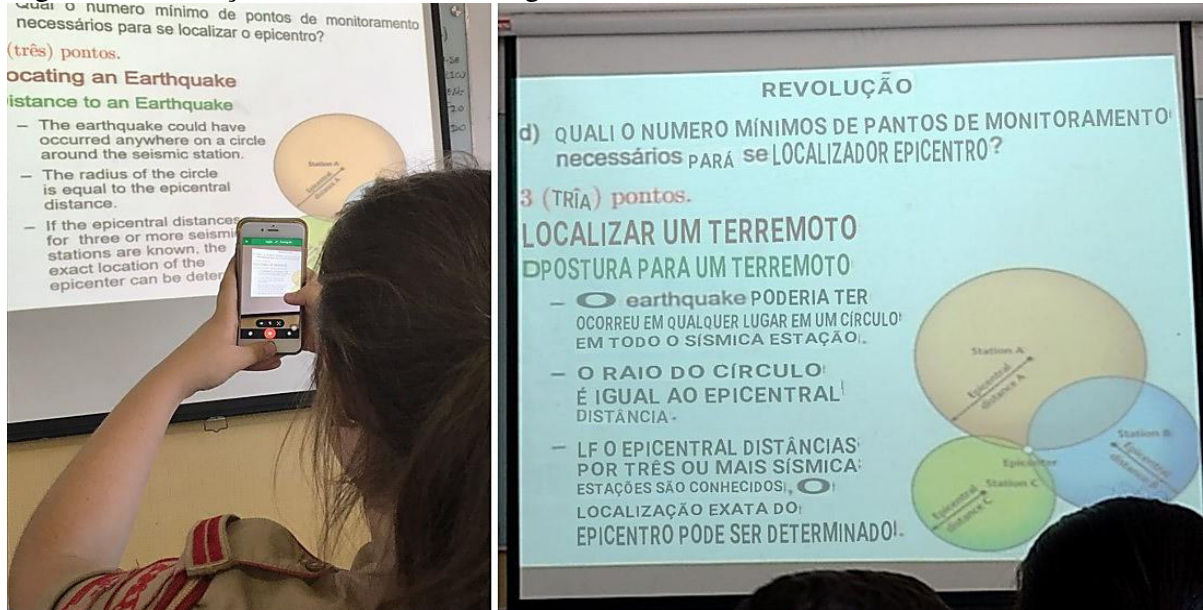
Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

²⁹ Disponível em: <http://bit.ly/2KgyxKo>. Acesso em junho 2018.

³⁰ Disponível em: <http://bit.ly/2KbgaXg>. Acesso em junho 2018.

A ilustração foi propositalmente mostrada em outra língua para que surgisse a oportunidade de desenvolver o LD. Os discentes que não dominavam a leitura da língua inglesa usaram o *Google tradutor*³¹, como registrado na figura 46. Isso nos faz concluir que o LD e o LC devem ser desenvolvidos concomitantemente com estudo dos conteúdos do currículo regular na perspectiva CSC.

Figura 45: Tradução instantânea no Google Tradutor



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

No tocante à proposta inicial (realizar as atividades nos dispositivos móveis), os resultados não foram plenamente alcançados. Não é fácil incorporar novos hábitos a uma tradição. Por isso, conciliou-se as atividades no meio digital e no impresso, como forma de não excluir os resistentes ao digital. As tabelas 15 e 16 a seguir ilustram como algumas crenças ainda persistem, mesmo que as ciências, de um modo geral, estejam trabalhando para intensificar as ideias de conservação da natureza. Isso implica diretamente nas ações que devem ser desenvolvidas para promover o LC e o LD no curto prazo.

Conforme mostra a tabela 15 a seguir, dentre os resultados alcançados a partir dessa inovação, a avaliação parcial é a que os alunos mais afirmaram precisar de material impresso (100,0%), mostrando a consolidação de uma cultura de provas individuais e escritas; exercícios fundamentais (14,9%), participação individual (10,6%) e resumo do conteúdo (4,3%) são atividades que, na visão da grande maioria dos alunos, dispensam o uso do material impresso.

³¹ Disponível em: <http://bit.ly/2yUCnn4>. Acesso em junho 2018.

Tabela 15: Quantidade de alunos do 3º ano do EM que necessitam de material impresso: Participação em sala (PS); Exercícios fundamentais (EF), Avaliação Parcial Formativa (APF) e a Revisão de conteúdo (RC)

Turma	PS		Exercícios Fundamentais		APF		Revisão dos Conteúdos	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
301	8	21	12	17	29	0	5	23
302	0	27	0	27	27	0	0	27
303	3	25	5	23	28	0	0	28
304	4	24	4	24	28	0	1	27
305	0	29	0	29	29	0	0	29
TOTAL	15	126	21	120	141	0	6	135

Fonte: Autor, 2016.

Tabela 16: Quantidade de alunos do 2º ano do EM que necessitam de material impresso: Participação em sala (PS); Exercícios fundamentais (EF), Avaliação Parcial Formativa (APF) e a Revisão de conteúdo (RC)

Turma	PS		Exercícios Fundamentais		APF		Revisão dos Conteúdos	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
201	27	0	0	27	13	0	0	27
202	25	0	0	25	13	0	0	25
203	26	0	0	26	13	0	0	26
204	26	0	0	26	13	0	0	26
TOTAL	104	0	0	104	52	0	0	104

Fonte: Autor, 2018.

Com base na leitura dos resultados alcançados no ano de 2016, foram feitos ajustes na tentativa de convencer da importância da mudança de comportamento, mas continuou-se respeitando esse tempo da mudança. A partir da continuidade da aplicação dessa metodologia inovadora no ano de 2018, conforme mostra a Tabela 16 anteriormente, dentre os resultados alcançados a PS é a que os alunos mais afirmaram precisar de material impresso (100,0%), ratificando a cultura de provas individuais e escritas; APF (50,0%), os exercícios fundamentais e a revisão de conteúdos (0,0%) são atividades que, após os trabalhos de conscientização do uso racional dos recursos, na visão da totalidade dos alunos, dispensa o uso do material impresso. Na figura 47 a seguir, embora não esteja claro o uso de dispositivos móveis por uma pequena parcela dos estudantes na realização de uma APF, isso tornou-se um fato, pois havia a opção de realizar em papel.

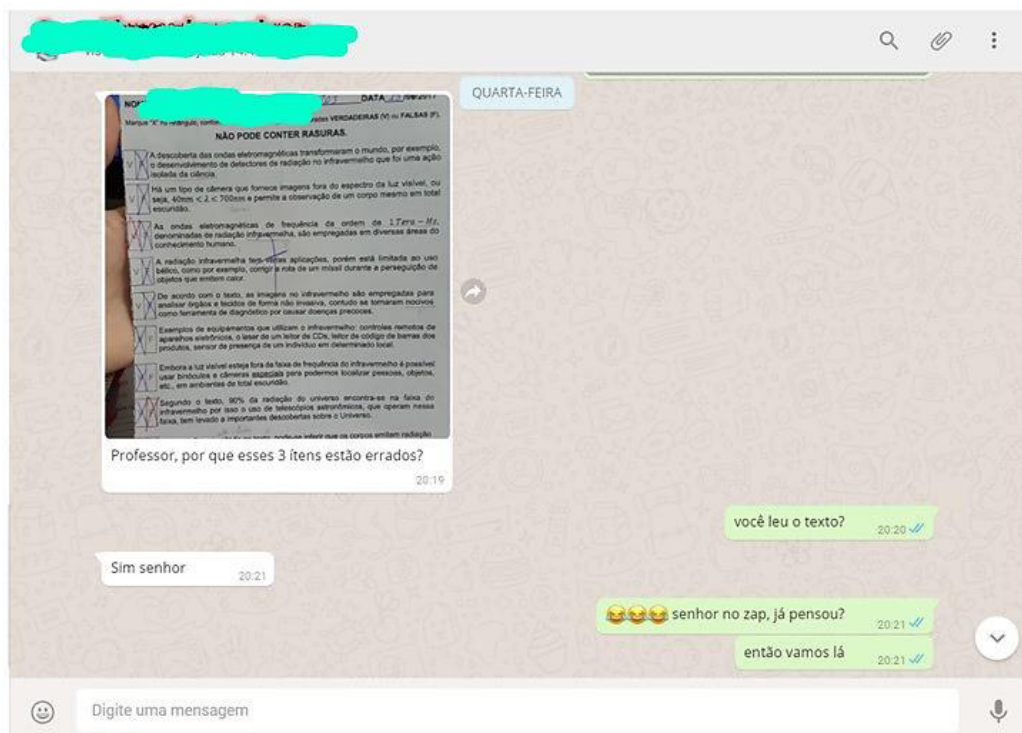
Figura 46: A maior parte optou pelo meio impresso



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Embora a avaliação tenha sido realizada em sala pela maioria utilizando o meio impresso, à noite várias dúvidas foram sanadas pelo atendimento *online* (figura 48 a seguir).

Figura 47: Envio de dúvidas pelo WhatsApp após a APF em sala.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Considero que esse foi um momento para reflexão. A rede *Wi-fi* liberada na sala de aula para realização efetiva das atividades *online* nos smartphones. Os alunos estavam descrentes. No início ficaram boquiabertos ao iniciar a seção instalando o roteador. Com o tempo a pergunta mais frequente era: Qual a senha do *Wi-fi*? Hoje, vamos poder usar celular na aula? É para acessar o que, professor? E sobre os ombros de Freire respondia que minha questão não é acabar com a escola, é mudá-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto a tecnologia. Eu continuo lutando no sentido de pôr a escola à altura do seu tempo. E pôr a escola à altura do seu tempo não é soterrá-la, mas refazê-la (Freire, 1996, p.1).

“Reconstruir conhecimento é atribuir um toque pessoal às informações através de digestão própria, seja por análise, reflexão, interpretação ou elaboração. Inclua-se, nesta lista, a ação ou a vivência” (DEMO, 2002, p. 51). Não se surpreendam, não tenham medo, vamos garantir nossos direitos e exercer nossos deveres. Contudo, a mudança de crença e de comportamentos são demoradas.

Os resultados das avaliações das aprendizagens dos alunos foram considerados bastantes favoráveis. O objetivo do trabalho foi apresentar formas de incluir os dispositivos móveis na sala de aula durante o ensino de ondas. No âmbito do CMF, essa ação foi totalmente inusitada. Foram usados os dispositivos móveis em várias ocasiões. Também se educou para o não uso em situações nas quais não necessitávamos usar esses equipamentos.

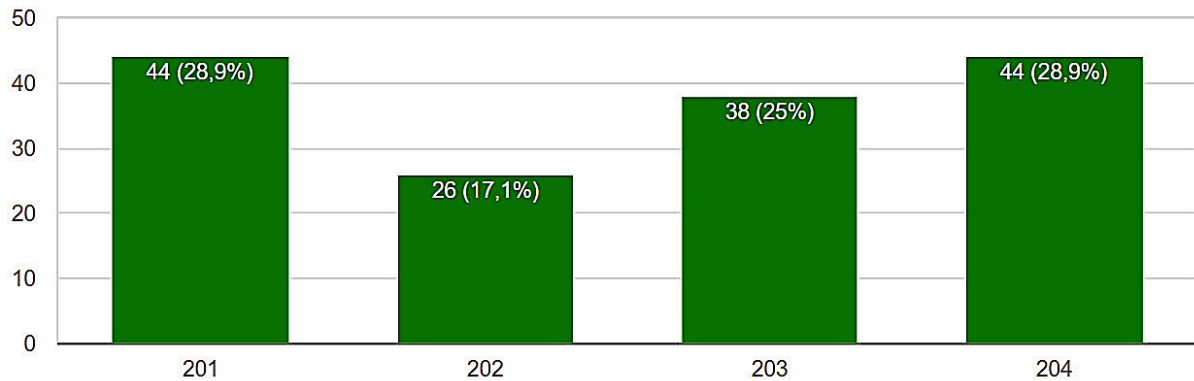
Acredito que os resultados estejam próximos dos objetivos propostos, pois se ateu ao fato de que avaliar é um processo pelo qual se procura “identificar, aferir, investigar e analisar as modificações do comportamento e rendimento do aluno, do educador, do sistema, confirmando se a construção do conhecimento se processou, seja este teórico (mental) ou prático” (SANT’ANNA, 1998, p.29-30). Lembro que parte do trabalho é voltado para conciliar o ensino tradicional com metodologias ativas, assim algumas APF se voltavam para resolução de questões de vestibulares ou mesmo do Enem. Para os alunos que se permitiram praticar as atividades *online*, os rendimentos foram favoráveis e as medidas mostradas nos gráficos das figuras a seguir confirmam.

4.1 Análise rápida de uma pequena amostra dos resultados da 1ª APF online

Embora *online*, algumas APF’s tiveram o caráter conciliador entre o ensino tradicional e a nova metodologia que estava sendo aplicada. Vale lembrar que essa ação está prevista na metodologia como forma de transição. Eram compostas basicamente por questões

de diversos vestibulares do país, escolas militares, do Enem e de diversos livros didáticos de Física. Nas figura 49 e 50 a seguir uma visão geral do alcance dessa ferramenta na metodologia.

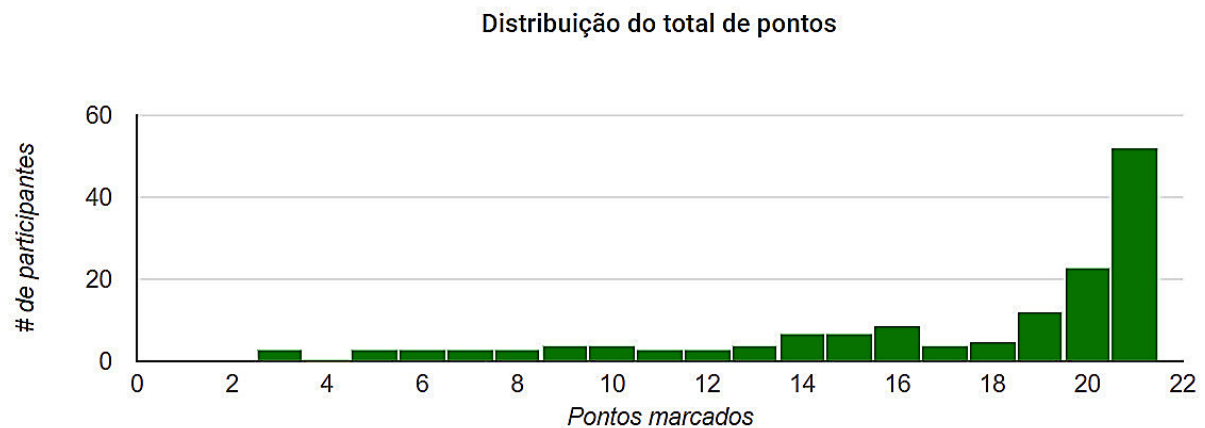
Figura 48: Distribuição da quantidade de alunos que realizaram a 1ª APF online do 1º trimestre por turma



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 49: Distribuição das respostas da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018

Mediano 16,9 / 21 pontos	Mediana 19 / 21 pontos	Intervalo 3 - 21 pontos
------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo autor, 2018.

Nessa APF, chamo atenção para o resultado particular de três questões. Uma porque envolvem conceitos que ratificam conhecimentos prévios a serem ancorados ao novo conhecimento, outra do Enem que recorre à leitura do gênero textual gráfico e a última por ter apresentado o maior percentual de desvio em relação à resposta esperada.

Figura 50: Relaciona conhecimentos prévios a ser ancorado ao novo

(UFGD/MS) - Uma oscilação harmônica é conhecida por ter força de restauração proporcional ao deslocamento. Para esse tipo de oscilação é possível dizer que

A energia mecânica do sistema é constante.

A frequência de oscilação independe do valor da força restauradora.

A frequência da energia total do oscilador independe do valor da força restauradora.

O período é o mesmo para qualquer valor da força restauradora.

O período depende do valor da energia mecânica do sistema.

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 51: Distribuição das respostas a pergunta 6 da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo autor, 2018.

Como a conservação da energia mecânica era um conhecimento prévio, isso facilitou ancorar esse conceito aos novos conhecimentos, no caso em questão sobre o assunto de MHS (figura 51 anteriormente) e assim haver a acomodação das aprendizagens (figura 52 anteriormente).

Figura 52: Questão 14 da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018

13. (ENEM) - O eletrocardiograma, exame utilizado para avaliar o estado do coração de um paciente, trata-se do registro da atividade elétrica do coração ao longo de um certo intervalo de tempo. A figura representa o eletrocardiograma de um paciente adulto, descansado, não fumante, em um ambiente com temperatura agradável. Nessas condições é considerado normal um ritmo cardíaco entre 60 e 100 batimentos por minuto



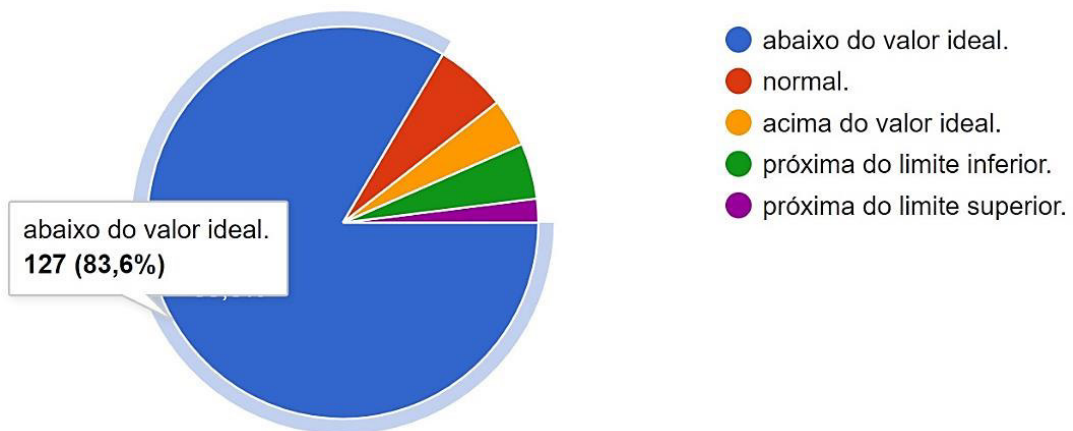
Com base no eletrocardiograma apresentado, identifica-se que a frequência cardíaca do paciente é

Com base no eletrocardiograma apresentado, identifica-se que a frequência cardíaca do paciente é

- abaixo do valor ideal.
- normal.
- acima do valor ideal.
- próxima do limite inferior.
- próxima do limite superior.

Fonte: Disponível em <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo auto, 2018.

Figura 53: Distribuição das respostas a pergunta 14 da 1ª APF online



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo auto, 2018.

A fim de desenvolver o LC, nesse caso recorreu-se a uma pequena intervenção com relação aos 16,4% dos estudantes (figura 54 anteriormente) que não souberam fazer a leitura do gráfico (figura 53 anteriormente). Intensificou-se o atendimento *online*. Incentivou-se a mudança dos hábitos de estudo diante dessa realidade e por fim foi acrescentado no planejamento aumentar o número de RE(A)TAP do período.

Figura 54: Questão 12 da 1ª APF online

(ITA-SP) A aceleração de um corpo que executa um movimento harmônico simples tem, nos extremos do percurso, um valor em módulo que:

é máximo.

é zero.

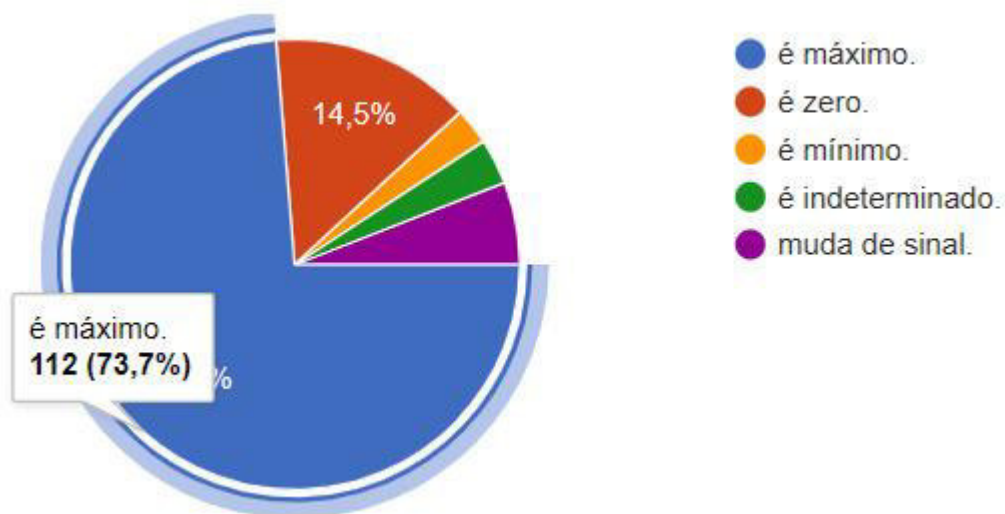
é mínimo.

é indeterminado.

muda de sinal.

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo auto, 2018.

Figura 55: Distribuição das respostas a pergunta 12 da 1ª APF online do 1º trimestre de 2018



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IsvOHU>. Elaborada pelo autor, 2018.

Esse resultado de 30,9% de respostas erradas (figura 56 anteriormente) nos remete a questionar a importância das animações no desenvolvimento das aprendizagens ou ainda se os estudantes estão se utilizando desse recurso de forma efetiva. Digo isso pelo fato de termos um OA³² no *site* que tratava especificamente desse conceito avaliado na questão da figura 55 anteriormente, ou então os alunos não acessaram o *site* para chegar a resposta.

³² Disponível em: <http://bit.ly/2tHnnnJ>. Acesso em junho de 2018.

4.2 Análise rápida de uma pequena amostra da 2ªPS mista (presencial/online)

Sobre o desenvolvimento da competência discursiva, tem-se um longo caminho a percorrer. Foram elaboradas APF's, que considero interdisciplinares, voltadas para o desenvolvimento dessa competência, do LC e o LD. Tem-se um exemplo na figura 57 a seguir de uma APF de conhecimentos prévios com esse viés.

Figura 56: APF direcionada a competência discursiva, LC e o LD

Física CMF 2018 - 2º ano do EM - 2º Tr... [Página inicial](#) [Apoio teórico](#) [Mais](#)

2º PS ONLINE 2018 2º trimestre - REFRAÇÃO

AP ONLINE

CMF - FÍSICA 2º ANO - 2018

Ondas & Óptica

Letramento científico e letramento digital.

*Obrigatório

Gênero textual - gráficos.

*
Unidade 5 - Ondas - Som e Luz

AF Fenômenos ondulatórios

LETRAMENTO CIENTÍFICO e LETRAMENTO DIGITAL

2ª PS (cont.) - ON-LINE. (5,0 pontos)

- ✓ Redija um parágrafo explicativo sobre suas razões que justificam a aparência dos seus esboços. O parágrafo deve possuir entre 5 a 7 linhas e estar logo após o último esboço. (4,0 pontos)
- ✓ Ponha uma legenda em cada esboço. (1,0 ponto)

Upload do arquivo: envios de 29/05 a 03/06. Diversar

OBSERVAÇÃO: Informe seu e-mail corretamente, pois seus resultados, bem como o recibo de envio, logo após o término, serão automaticamente encaminhados a você.

[Página inicial](#) - [Apoio teórico](#) - [Discuta essa ideia em sala](#) - [Participação](#)

[Resolução de Exercícios](#) - [Avaliação Parcial](#) - [Revisão de conteúdos](#)

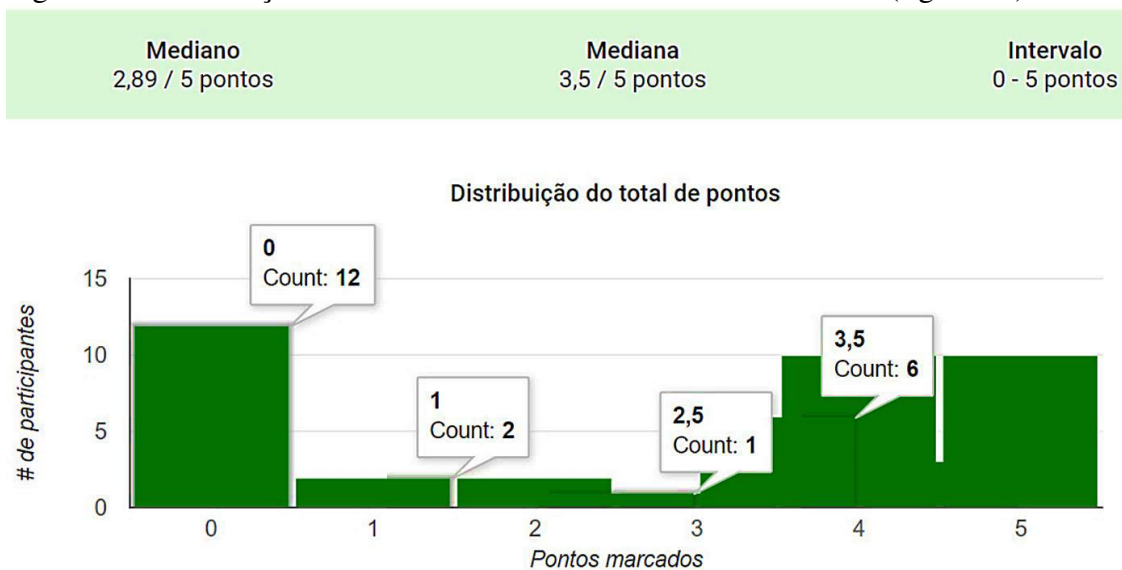
Sugestões/Contribuições pelo [E-MAIL - reginaldoalmolda@fisica.ufc.br](mailto:reginaldoalmolda@fisica.ufc.br) ou [CANAL - https://goo.gl/xs8Dt6](https://goo.gl/xs8Dt6)

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2Ki7ajc>. Elaborada pelo autor, 2018.

É de extrema importância que os alunos aprendam a ler e escrever em todas as áreas das disciplinas do EM, pois somente assim farão uma leitura de mundo e manifestarão na prática o LC e o LD. Alguns resultados dessa produção foram bastante reveladores do contraste entre o ensino tradicional, no qual os alunos só decoram conteúdos, para essa metodologia, na qual os alunos, em alguns momentos, devem ter participação ativa na produção do seu próprio conhecimento.

Vejamos o gráfico do resultado geral da APF mostrada na figura 58 a seguir, algumas das produções dos alunos e o *feedback* do professor. De partida, vê-se na figura 58 a seguir a quantidade expressiva de alunos com pontuação 0 (zero). Isso ocorreu principalmente por falta de envio, ou seja, alunos que não realizaram o *upload*³³ da produção da atividade em formato digital, embora tenham sido enviados lembretes sobre o término do prazo de envios. O WhatsApp também foi usado para envios de lembretes.

Figura 57: Distribuição dos resultados das turmas 202 e 203 da APF (figura 57)



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2MyXZYK>. Elaborado pelo autor, 2018.

Tornou-se um fato a constatação de que os alunos não estavam realizando as atividades escolares (figura 58 anteriormente). Diga-se de passagem, que no CMF não realizar as atividades é transgressão disciplinar, porém acredito ser possível realizar um trabalho junto aos responsáveis para convencer da importância da produção ativa dos discentes. Esse comportamento é cultural dado que no ensino tradicional o resultado final adquirido em uma prova conta mais do que qualquer produção que seja realizada no período.

³³ Substantivo masculino inf ato de enviar uma informação, ger. um arquivo, para um computador remoto. Disponível em: <http://bit.ly/2yXIY0e>. Acesso em junho de 2018.

Figura 58: Produção na orientação paisagem



No esboço I, a onda se propaga originalmente em uma corda grossa e quando a onda é transmitida para a corda mais fina grande parte da energia é transmitida (já que ela saiu de um "material" mais denso para um mais leve e, conseqüentemente, foi mais fácil de movimentar). Porém, no esboço II, a onda se propaga originalmente em uma corda fina e na transmissão da onda para a corda mais grossa se tornou mais difícil de mover a corda grossa por ela ser mais densa (e a força que foi usada para mover a corda fina não foi suficiente para que a corda grossa fosse movimentada de forma eficaz) e assim grande parte da energia foi refletida de volta para a corda fina (acho que por a corda grossa ser mais densa é como se funcionasse como um ponto fixo na hora do "choque", fazendo a corda voltar da forma como mostra a figura) e, ainda sim, uma pequena parte é transmitida à corda grossa.

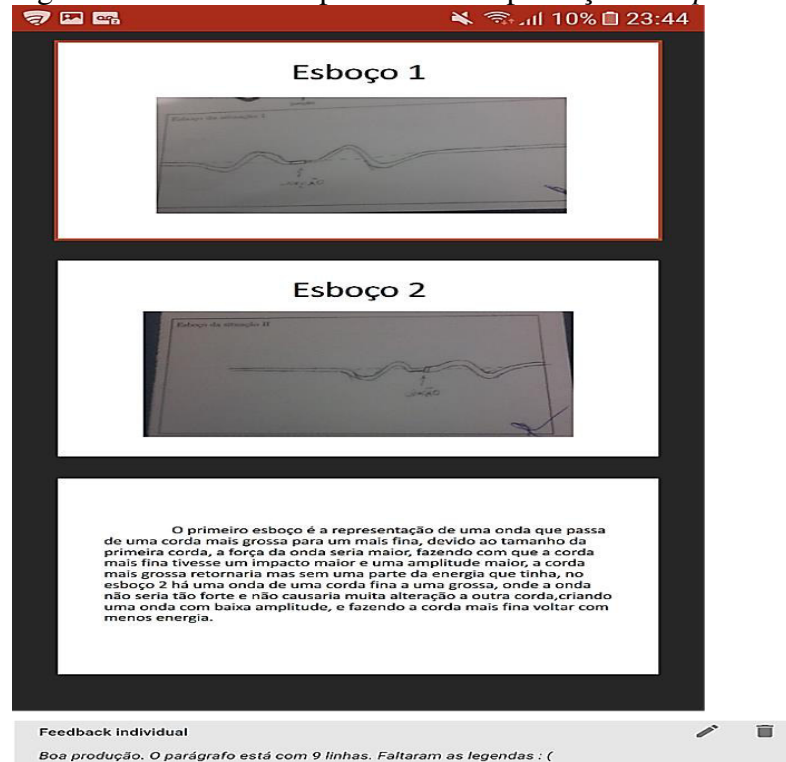
Feedback individual

Boa produção. Faltam as legendas. O parágrafo não condiz com a produção : (

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A figura 59 mostra o resultado de um aluno. Observamos que o aluno não leu o comando da produção, refez a atividade pelo livro, usou a orientação paisagem para não ultrapassar a sete linhas. Evidenciou LD.

Figura 59: Usou celular para realizar a produção e o upload



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A figura 60 mostra o resultado de um aluno. Observamos que ele evidenciou o fenômeno da refração (LC), não atendeu aos comandos da produção (fragilidade na competência de leitura), porém evidencia algum LD.

Figura 60: Compreendeu bem a proposta de produção

Feedback individual

Ótima produção. Melhorar a grafia : (

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A figura 61 mostra o resultado de uma aluna. Observamos que ela demonstrou leitura da proposta, LC e algum LD. Realizou *upload* pelo PC.

Figura 61: Produção condizente com a proposta da atividade

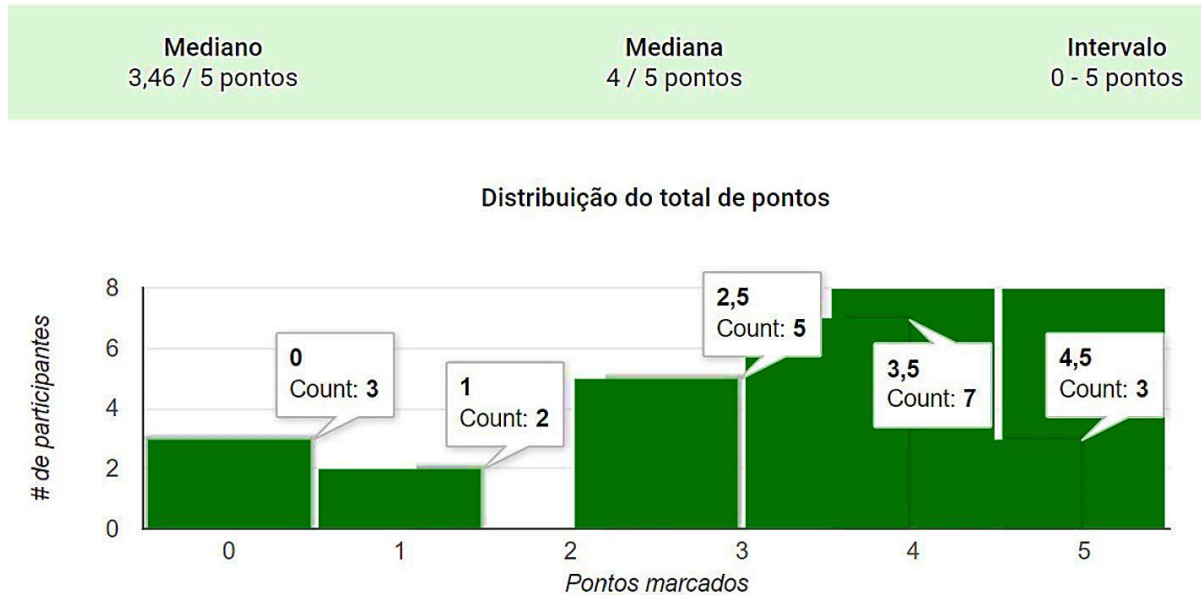
Feedback individual

Excelente produção. Top 10. Na próxima, "justifica" o parágrafo, ou seja, o alinha também a direita ;)

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

A figura 62 mostra o resultado de uma aluna. Observamos que ela demonstrou domínio na produção tanto de LC como de LD.

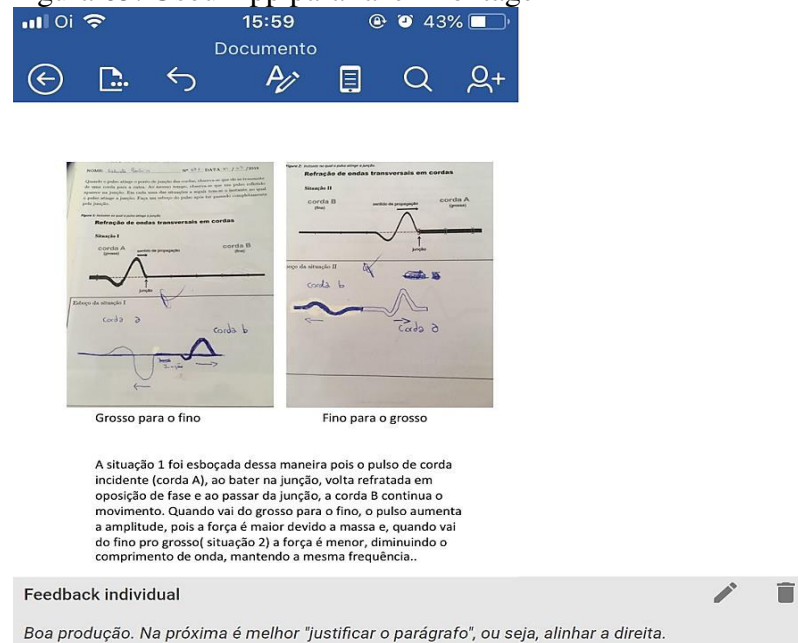
Figura 62: Distribuição dos resultados das turmas 201 e 204 da APF (figura 57)



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2ILJN2Q>. Elaborado pelo autor, 2018.

A figura 63 mostra a distribuição dos resultados das turmas 201 a 204. Percebemos, nesse caso, que tivemos mais alunos engajados nos envios da produção. Somente três alunos com nota 0 (zero) por falta de envio (figura 63 anteriormente).

Figura 63: Usou App para fazer montagem



Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

A figura 64 mostra o resultado de um aluno. Observamos que ele demonstrou bom LC e LD. Realizou *upload* pelo dispositivo.

Figura 64: Pouco engajamento na produção

Feedback individual

Boa produção. Faltaram as legendas e o parágrafo : (

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

A figura 65 mostra o resultado de um aluno. Observamos que ele demonstrou pouco LC e LD. Realizou *upload* somente após lembrete.

Figura 65: Produção bastante acima da média

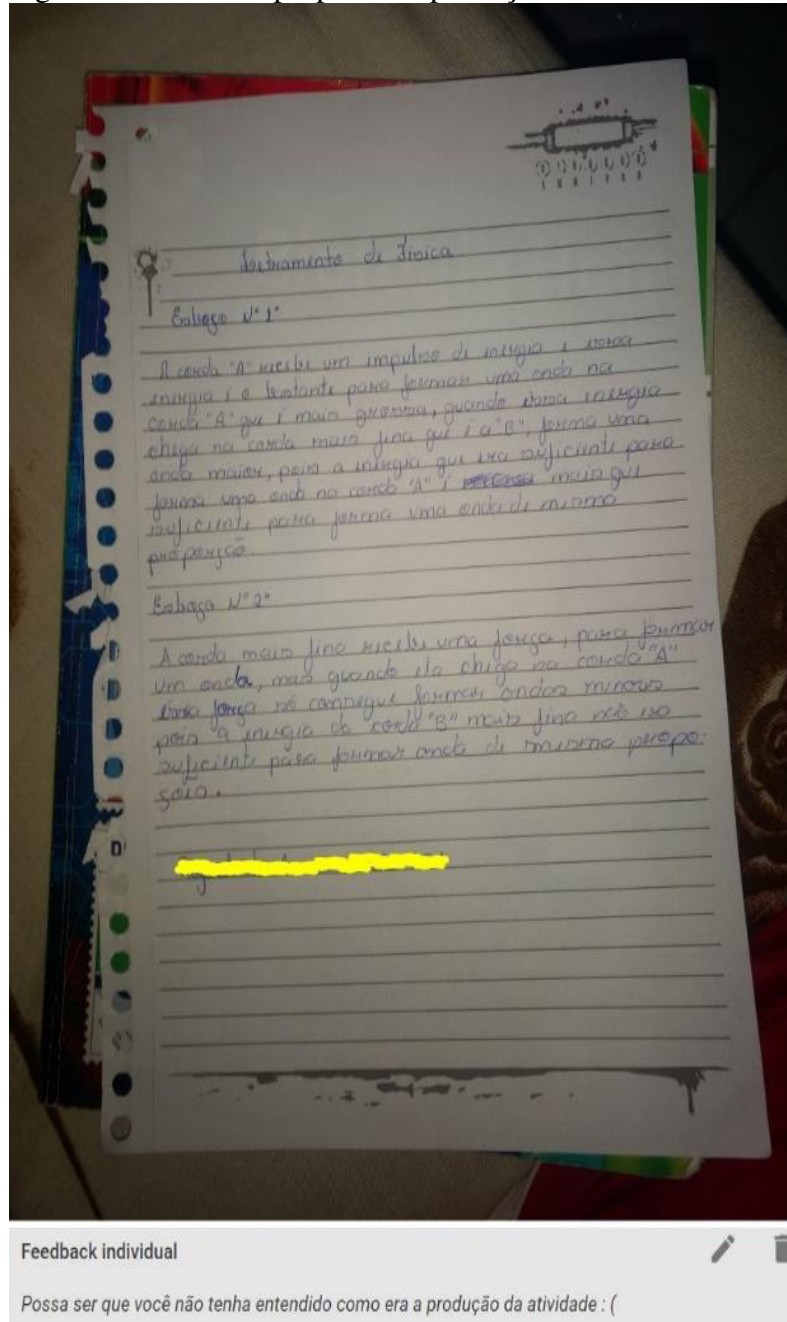
Feedback individual

Excelente produção. Top 5 :)

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

A figura 66 mostra o resultado de uma aluna. Observamos que ela demonstrou manifestou domínio em LC e LD. Produziu o digital em pdf.

Figura 66: Ruído na proposta de produção da atividade



Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

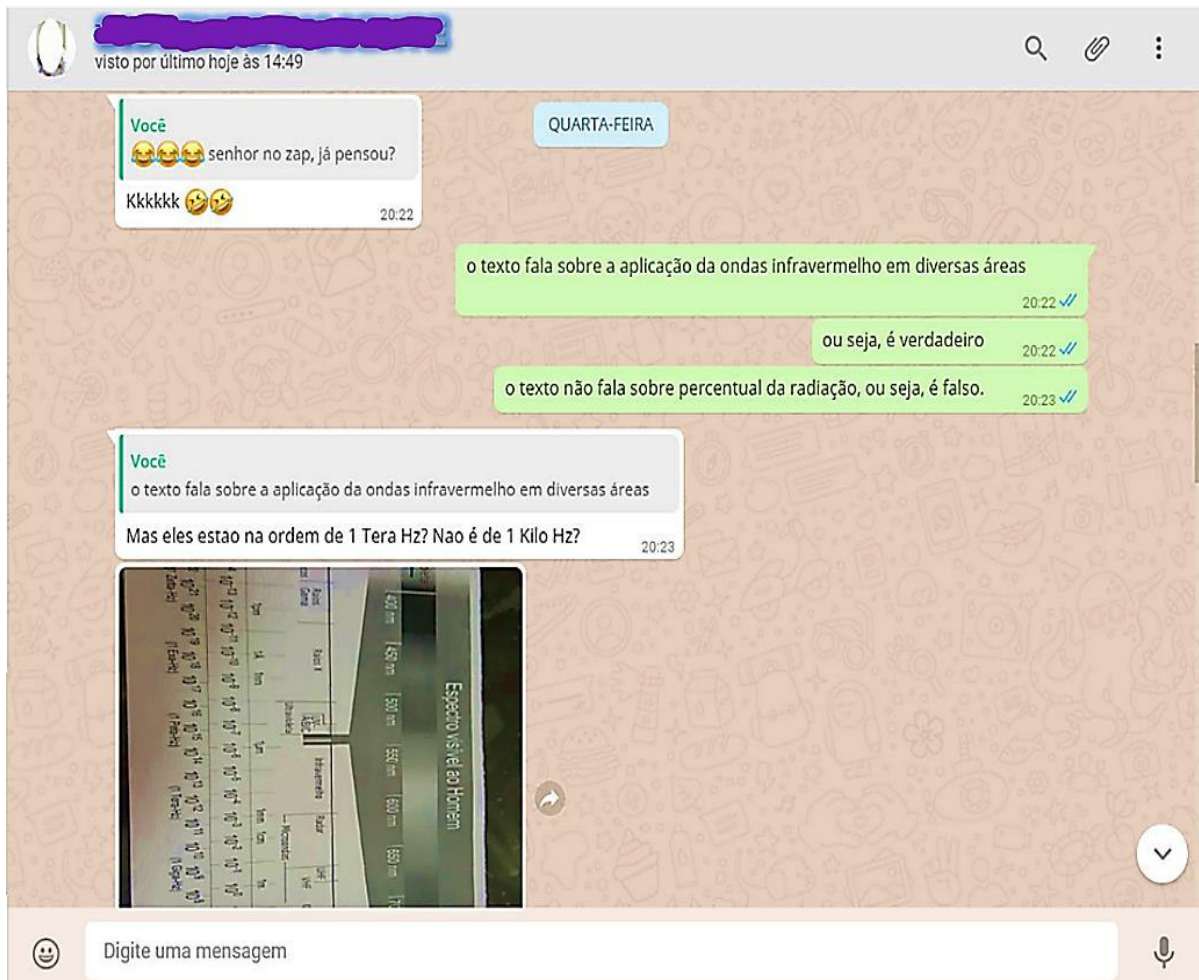
A figura 67 mostra o resultado de um aluno. Percebe-se pouco letramento de um modo geral. Copiou o texto de um livro. Os alunos têm dificuldade em realizar atividades nas quais se exigem suas impressões sobre a própria produção, porque estão acostumados a obter resultados prontos e reproduzi-los. Nessa metodologia as produções, principalmente na

competência discursiva, realizadas pelos alunos estão no centro das atenções. Logo, é necessário preparar nossos adolescentes para as mudanças.

Várias foram as razões pelas quais os resultados dos alunos que trabalharam no *online* foram alcançados. Dentre eles, cito as oportunidades proporcionadas por esse tipo de atividade para o acompanhamento em tempo real do desempenho dos alunos. Considero que todas as atividades em maior ou menor proporção contribuíram para aprendizagem dos alunos. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles.

Por exemplo, uma aluna estava com dúvidas sobre a frequência do infravermelho (figura 68 a seguir) na leitura do espectro eletromagnético. A dúvida foi sanada *online* através do celular, via WhatsApp, fora da sala de aula. Segundo a própria aluna, chegou-se a um entendimento (figura 69 as seguir).

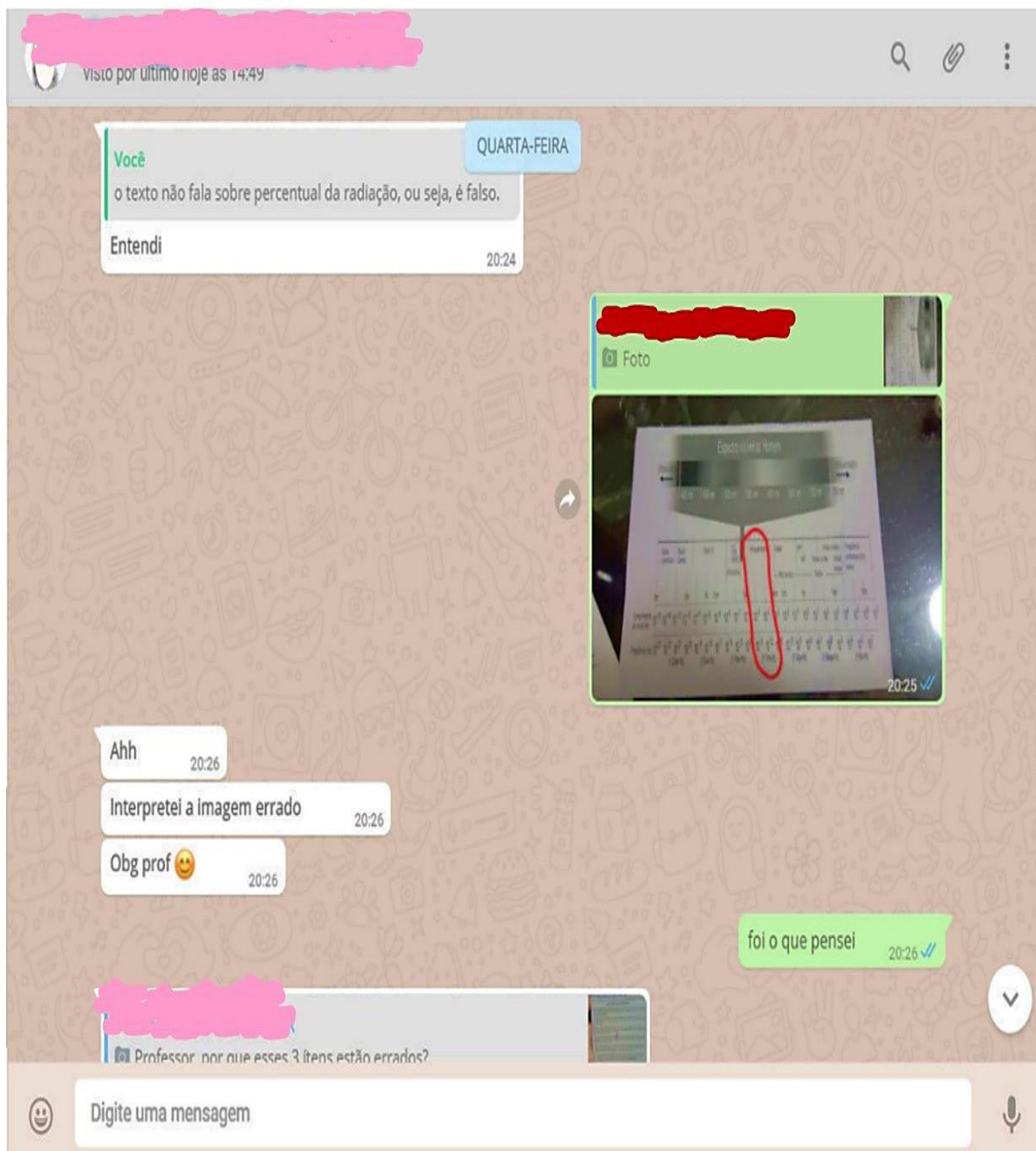
Figura 67: Aluna com dúvida sobre o espectro eletromagnético



Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Segundo o meu entendimento, essa estratégia propiciou aprendizagem (figura 69 a seguir). Essas estratégias foram suficientes para propiciar o alcance dos objetivos gerais, mas ainda falta muito o que implementar.

Figura 68: Conclusão da aluna após mediação



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3 Análise rápida de uma pequena amostra da 5ªPS mista (presencial/online)

Ainda sobre o desenvolvimento da competência discursiva, após ter vivenciado as primeiras APF's dessa modalidade, na figura 70 a seguir para facilitar o entendimento e produção da atividade, apresenta-se OA de apoio (vídeo) e na figura 71ª seguir a proposta de produção textual.

Figura 69: Vivências da competência discursiva, LC e o LD

Física CMF 2018 - 2º ano do EM - 2º Tr... [Página inicial](#) [Apoio teórico](#) [Mais](#)

5ª PS ONLINE 2018 2º trimestre - INTERFERÊNCIA

AP ONLINE

CMF - FÍSICA 2º ANO - 2018
Ondas & Óptica

Letramento científico e letramento digital.

Gênero textual - gráficos.

Superposição de ondas - produção gráfica.

Assista ao vídeo de apoio.

Superposição de ondas - produção gráfica

Fenômenos ondulatórios

Interferência de Young e a difração dupla fenda

EXERCÍCIOS - Matemática e suas tecnologias

$\Delta x = 9$ $A_9 =$

SUPERPOSIÇÃO DE ONDAS

[VOLTAR](#) [PRÓXIMA](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Departamento de Física - UFC. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2KxWUT3>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 70: Proposta da produção textual

Física CMF 2018 - 2º ano do EM - 2º Tr... [Página inicial](#) [Apoio teórico](#) [Mais](#)

5ª PS ONLINE 2018 2º trimestre - INTERFERÊNCIA

AP ONLINE

CMF - FÍSICA 2º ANO - 2018

Ondas & Óptica

Letramento científico e letramento digital.

*Obrigatório

Superposição de ondas - produção gráfica.

*

Unidade 5 - Ondas - Som e Luz

7 Fenômenos ondulatórios

Experiência de Young e a difração dupla fenda

LETRAMENTO CIENTÍFICO & LETRAMENTO DIGITAL

5ª PS (complemento.) – ON-LINE. (5 pontos)

- ✓ Observe os resultados, analise e redija um “período”, com no máximo 3 (três linhas), sobre suas conclusões. (5 pontos).
- ✓ Enviar a produção e o “período”.

Upload do arquivo: envios de 20 a 24/06.

Dúvidas:
 (85) 9 8715-7659

Sua resposta _____

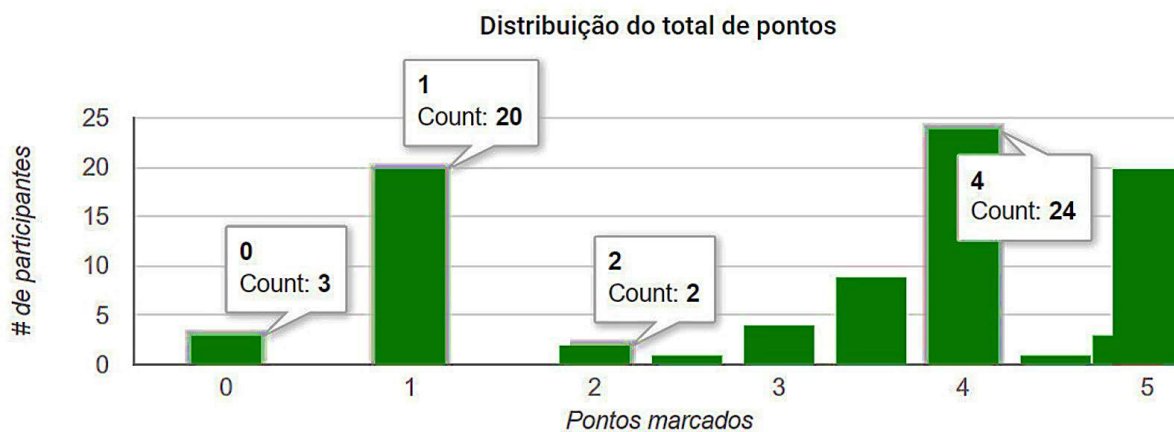
Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Departamento de Física - UFC. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2KxWUT3>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 71: Distribuição dos resultados APF mostrada na figura 71

Mediano	Mediana	Intervalo
3,28 / 5 pontos	4 / 5 pontos	0 - 5 pontos



Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Na figura 72, vê-se a quantidade expressiva de alunos com pontuação 1 (um). Isso ocorreu principalmente porque boa parte dos alunos não redigiu o período, ou seja, provavelmente não leram a proposta de produção da atividade. Nesse sentido, os resultados não foram mais negativos porque no atendimento *online*, pelo WhatsApp, alertou-se sobre isso.

Figura 72: LD e LC após vivências

Feedback individual

Boa produção. Seu período está inconclusivo, pois esse conceito já estava estabelecido : (

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

A figura 73 mostra o resultado de um aluno. Esse, assim como outros, concluiu repetindo o texto do conteúdo exposto pelo professor, deixando de produzir suas próprias conclusões.

Figura 73: Competência LD e LC muito acima da média

FÍSICA 2º ANO EM CMF - AP Letramentos TURMA: 201

NOME: [REDACTED] Nº [REDACTED] / 16 / 2018



LETRAMENTOS - Matemática e suas tecnologias.

Interferência é o fenômeno resultante da superposição de duas ou mais ondas. Se as ondas reforçam umas às outras, determinando uma amplitude resultante "A" maior, a interferência entre elas é uma interferência CONSTRUTIVA. Caso contrário, é uma interferência DESTRUTIVA.

Em cada caso, faça um esboço da "nova onda" (não usar caneta azul, nem preta) que se deslocou Δx e determine a amplitude resultante.

Δx	Amplitude Resultante
$\Delta x = 0 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_0 = 2A$
$\Delta x = 1 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_1 = 0$
$\Delta x = 2 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_2 = 2A$
$\Delta x = 3 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_3 = 0$
$\Delta x = 4 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_4 = 2A$
$\Delta x = 5 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_5 = 0$
$\Delta x = 6 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_6 = 2A$
$\Delta x = 7 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_7 = 0$
$\Delta x = 8 \cdot \frac{\lambda}{2}$	$A_8 = 2A$

Pode-se concluir que, sempre que o número que representa quantas vezes meio comprimento de onda existe de uma onda para outra for par, a nova onda terá amplitude de $2A$, ocorrendo interferência construtiva, já se for ímpar sua amplitude será 0 , ocorrendo interferência destrutiva.

Feedback individual  

Perfeita sua produção. Excelente. Muita clareza e objetividade na conclusão. Parabéns. Na próxima, "justifica" um pouquinho melhor as margens o texto ;)

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

A figura 74 mostra o resultado de uma aluna. Observamos manifestação autêntica de LC e LD muito acima da média. Boa Competência discursiva.

Essa atividade claramente foi bastante aproveitada pelos alunos de um modo geral. Diz-se isso porque nas sessões seguintes o entendimento sobre o fenômeno estudado pareceu bem mais claro nas manifestações dos alunos e na clareza com a qual respondiam verbalmente os questionamentos da PS. As figuras 75 e 76 adiante mostram os alunos realizando o registro desse assunto. Chama atenção o fato de que, mesmo o material digital sendo integralmente

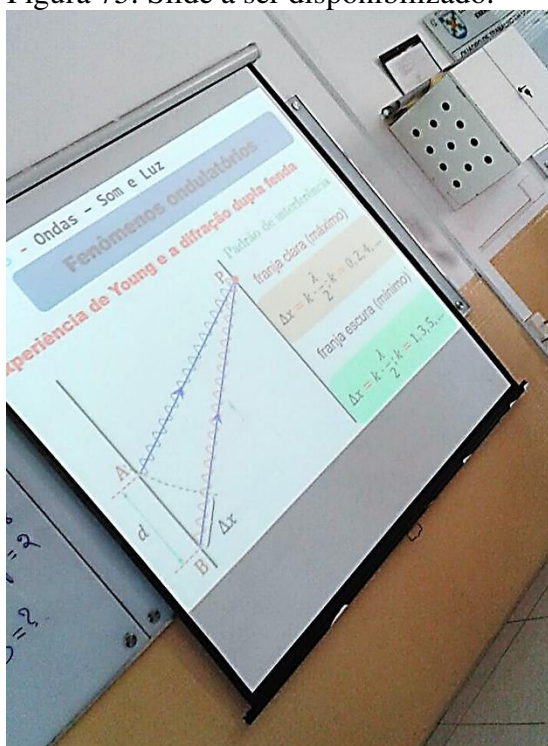
disponibilizado *a posteriori*, alguns alunos acreditam piamente que a cópia escrita deve ser realizada em sala nos seus cadernos.

Figura 74: Alunos que ainda copiam no caderno a matéria.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2018.

Figura 75: Slide a ser disponibilizado.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2018.

4.4 Revisão dos conteúdos — uma última análise rápida de uma pequena amostra

Como dito anteriormente, a revisão de conteúdos não é um resumo dos assuntos, mas sim a retomada das vivências do conteúdo de ondas, do desenvolvimento da competência discursiva, LD e LC do período. Aqui chamo atenção que, mesmo diante de todos os esforços, alguns alunos chegam a essa etapa com pendências em vários conceitos, mostrando que não houve ainda acomodação das aprendizagens. A seguir, alguns exemplos em questões tradicionais nas figuras 77, 79, 81 e 83.

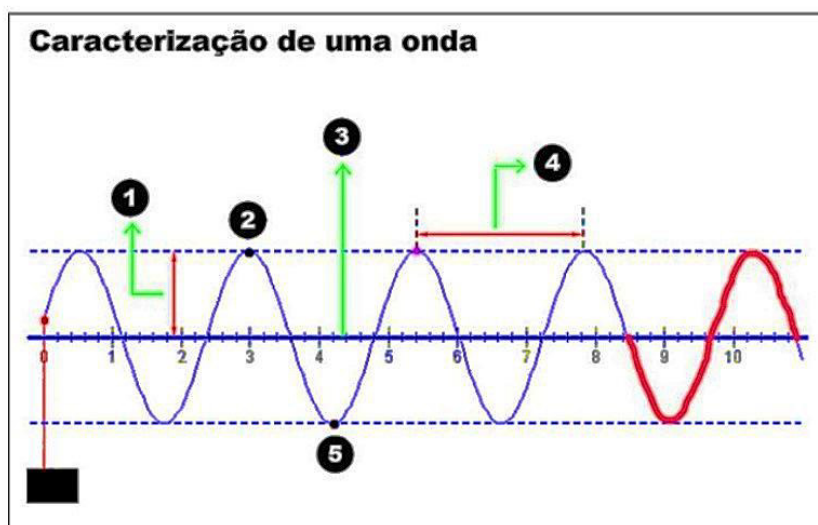
Figura 76: Questão sobre elementos de onda e suas nomenclaturas

Relacione.

*

5 pontos

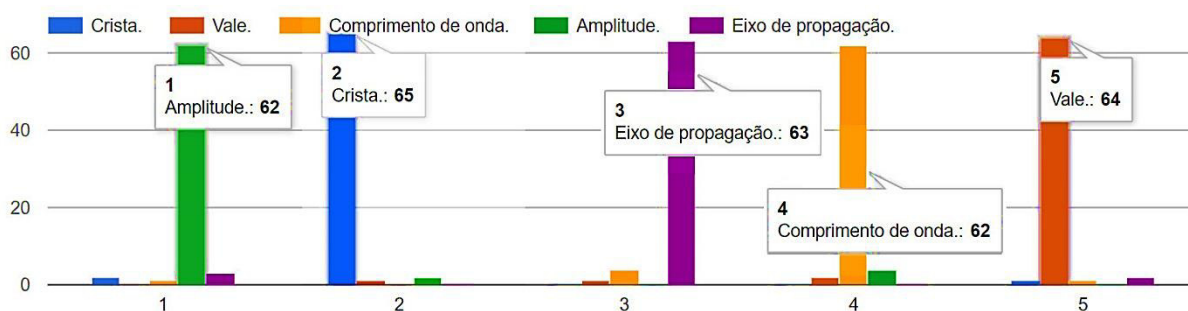
Observe a figura. A seguir relacione os números dos elementos descritos nas linhas com a sua nomenclatura nas colunas.



	Crista.	Vale.	Comprimento de onda.	Amplitude.	Eixo de propagação.
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 77: Distribuição dos resultados da questão sobre elementos de onda



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2IuriZy>. Elaborado pelo autor, 2018.

Em um primeiro momento, esse resultado estava aquém do esperado (Figura 30, p72), porém agora resultados mostrados na figura 78 foram bastante favoráveis. Nesse caso, o menor percentual de acerto foi de 91,2%. Porém, entendo que os 8,8% de erros ainda fazem parte das preocupações e deve-se montar estratégias para desenvolver esses conceitos até o final do EM.

Figura 78: Questão sobre a energia mecânica - representação gráfica

Marque as afirmações corretas.

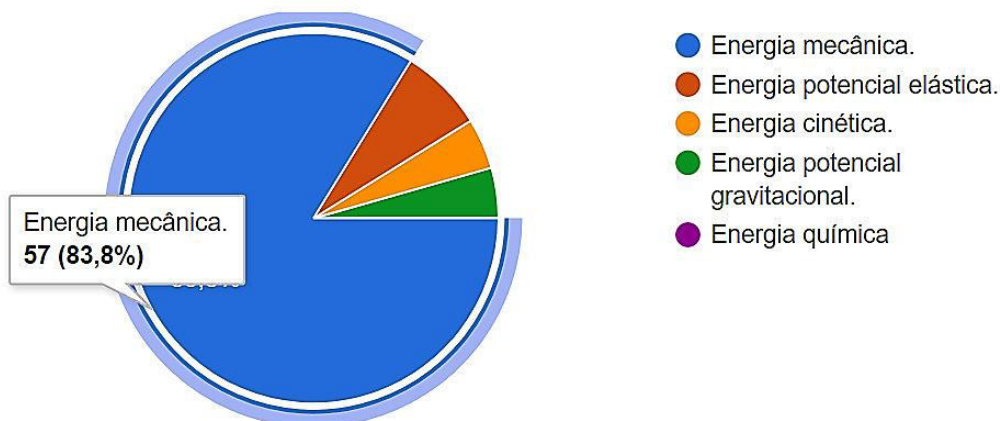
* 1 ponto

No caso de um MHS, o gráfico a seguir pode representar:

- Energia mecânica.
- Energia potencial elástica.
- Energia cinética.
- Energia potencial gravitacional.
- Energia química

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 79: Distribuição dos resultados da questão sobre gráfico da energia



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

Aqui algo relevante de se comentar: a leitura e representação das informações utilizando o gênero textual gráfico. Na figura 52 p.91, viu-se que esse conceito fazia parte dos conhecimentos prévios e que estava ancorado no novo conhecimento com 90,1% de acertos. Porém, aqui há uma pequena diferença, pois, além de conhecer o conceito, o aluno deveria manifestar conhecimento sobre como esse conceito fica representado graficamente. O percentual de 83,8% de manifestações favoráveis (figura 80 anteriormente) é totalmente aceitável, contudo há de se trabalhar o LC.

Figura 80: Questão sobre a natureza das ondas

Marque as afirmações corretas.

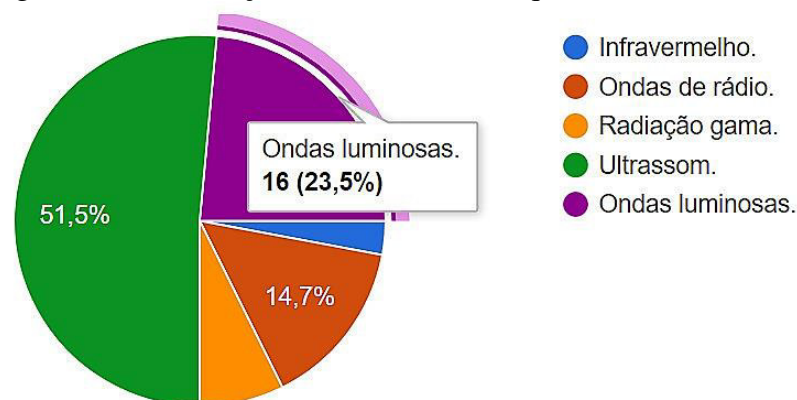
1 ponto

Das ondas citadas a seguir, qual delas não é onda eletromagnética?

- Ondas luminosas.
- Radiação gama.
- Ondas de rádio.
- Infravermelho.
- Ultrassom.

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 81: Distribuição dos resultados da questão sobre natureza das ondas



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

A distribuição de resultados mostrada na figura 82 anteriormente chama bastante atenção e remete a certificar-se de cuidados na certificação da aquisição dos conceitos no processo de ensino-aprendizagem. Saber que a luz é uma onda eletromagnética deveria ser um conhecimento prévio, porém para 23,5% dos alunos (figura 82 anteriormente) esse conceito estava no campo dos novos conhecimentos.

Figura 82: Questão sobre fase inicial no MHS

Observe as figuras.

Determine a fase inicial em cada caso.

1 ponto

Espaço angular inicial M.C.U

$\varphi_0 =$

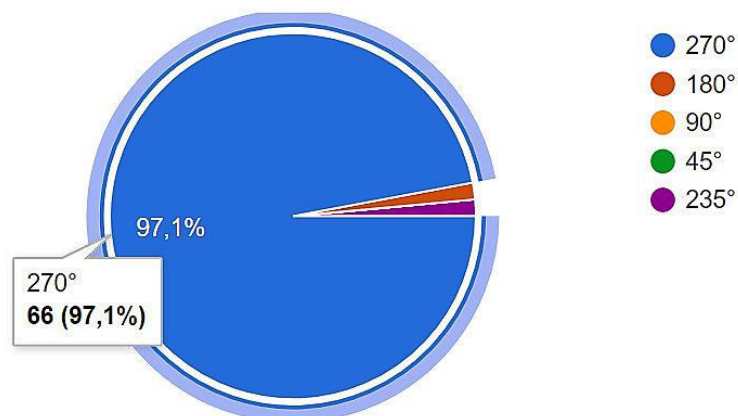
Fase inicial M.H.S

$\varphi_0 =$

270°
 235°
 180°
 90°
 45°

Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

Figura 83: Distribuição dos resultados da questão sobre a fase no MHS



Fonte: Disponível em: <http://bit.ly/2yG403t>. Elaborada pelo autor, 2018.

Resultado extremamente favorável na figura 84 anteriormente. Aqui pode-se arriscar que seria um típico caso do uso da Matemática e suas tecnologias aplicadas a Física (figura 83 anteriormente). Os alunos trazem o conhecimento de trigonometria (conhecimento prévio), porém associado a outras grandezas, por exemplo à velocidade ou à aceleração na cinemática. Aqui, associou-se à outra grandeza: a fase do MHS. Foi criado um OA especificamente para trabalhar essa associação.

5 CONCLUSÃO

Fundamentado na pesquisa realizada, chega-se à conclusão de que o uso do *site* como ferramenta para aplicar essa nova metodologia pode ser bastante útil e significativo nas relações pedagógicas envolvendo a comunidade escolar com o ensino e a aprendizagem de ondas. A utilização dos dispositivos móveis no desenvolvimento das aprendizagens, dentro e fora da sala de aula, mostrou-se bastante favorável.

O *site* poderá ser utilizado por outros professores, alunos e demais interessados em incluir os dispositivos móveis no desenvolvimento das aprendizagens. Contudo, o *site* é de fácil construção o que torna mais interessante o docente criar as ferramentas que irá utilizar nas aulas e publicar no seu próprio *site*.

Ainda de acordo com a pesquisa, chegou-se à conclusão que a mudança de postura dos discentes diante do uso da tecnologia nos dispositivos móveis também é necessária. A postura ativa é mais recomendada nesse caso, no entanto em diversas situações foi vivenciado resistência dos alunos em não querer ser autor do seu próprio aprendizado.

A gestão escolar também precisa estar envolvida nesse processo, pois parte deles as ações de gerenciamento da proposta pedagógica da escola. A gestão de pessoal e de material, nesse caso, facilitaria bastante a inclusão dos dispositivos móveis no processo de ensino-aprendizagem.

A tecnologia digital facilita o ensino de Física, em particular, o ensino de ondas. A redução dos custos com material impresso foi significativa e a interação entre os discentes com o docente e a tecnologia foi muito produtiva. Por ser uma geração de nativos digitais, não houve necessidade de prepará-los para o uso da tecnologia, o que ratifica a afirmação de Piaget (1982, p. 246) de que

a principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.

Essa nova metodologia que recorre às metodologias ativas de aprendizagem e ao ensino tradicional gera melhor aproveitamento no desenvolvimento do LD e LC. Contudo, pontos que podem representar entraves à realização de experiências dessa natureza podem ser citados, tais como a necessidade de acesso à internet para que o *site* funcione; a falta de acesso à banda larga na sala de aula; a indisponibilidade de dispositivos móveis por parte de alguns discentes ou a falta de meios auxiliares para o professor, como aparelho de som; e a descrença

dos agentes de ensino ao uso da tecnologia na educação.

Por fim, esse trabalho encontra-se em desenvolvimento para no 2º trimestre do ano de 2018 e a ideia de disponibilizar o material utilizado para o desenvolvimento das aprendizagens em um site e nos dispositivos móveis continuará sendo utilizada, na expectativa de sanar os pontos negativos e aprimorar os positivos, e, como Silva Souza (2013, p. 1) destaca:

os dispositivos móveis ampliam o alcance e a equidade na educação, melhoram a aprendizagem contínua, facilitam o aprendizado personalizado e otimizam a comunicação, (...) e que, dadas as propriedades interativas e colaborativas propiciadas por estas tecnologias móveis no ambiente de aprendizagem, o uso de tais recursos midiáticos pode constituir estratégias significativas nas formas de aprender e ensinar, contribuindo para a formação de um aprendiz autônomo e criativo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **Escola em mudança: experiências em construção e redes colaborativas de aprendizagem.** In: ALONSO, M.; ALMEIDA, M. E. B.; MASETTO, M. T.; MORAN, J. M.; VIEIRA, A. Formação de gestores escolares para utilização de tecnologias de informação e comunicação. Brasília: Secretaria de Educação a Distância, 2002. p. 41-62.

ALMEIDA, M. E., & MORAN, J. (Org.) (2005). **Integração das Tecnologias na Educação – um salto para o futuro.** Brasília: Ministério da Educação – SEED/TV.

ALONSO, Daniela (2013). **Os desafios da Educação Inclusiva: foco nas redes de apoio.** Revista Escola - online. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/palavra-especialistadesafios-educacao-inclusiva-foco-redes-apoio-734436.shtml>. Acesso em 20.10.2016.

ANTONIO, J. C. **Uso pedagógico do telefone móvel (Celular).** Professor Digital, SBO, jan. 2010. Disponível em: <https://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/uso-pedagogico-do-telefone-movel-celular/>. Acesso em: 10 junh.2018.

ARANTES, V. A. **A afetividade no cenário da educação.** In: OLIVEIRA, M. K.; SOUZA, D. T. R.; REGO, T. C. (orgs.). Psicologia, Educação e as Temáticas da Vida Contemporânea. São Paulo: Moderna, 2002, p. 159-176.

AUSUBEL, D.P. (1963). **The psychology of meaningful verbal learning.** New York, Grune and Stratton.

AZEVEDO, Jose Clovis, 2007. **Reconversão cultural da escola: mercoescola e escola cidadã.** Porto Alegre: Sulina.

BAKHTIN, M. M./Volochínov, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem.** 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1981 [1929].

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Trad. de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARTOLOMÉ, A. R. **Nuevas tecnologías en el aula: guía de supervivencia.** Barcelona: Graó, 1999.

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor - o cotidiano da escola.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

BEZERRA, Thiago. **A produção audiovisual como ferramenta para construção do conhecimento na perspectiva de uma aprendizagem significativa.** Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernoscap/article/viewFile/14986/17821>. Acesso em jul 2018.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

C. A. S. Gomes. **Expandindo a sala de aula: Recursos Tecnológicos Ubíquos em processo colaborativos de ensino e aprendizagem.** PUC SP, 2011.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. **A formação de professores e o ensino de Geografia.** Terra Livre, p. 51-59, 1999.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede.** 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

DEMO, P. **Aprendizagens e novas tecnologias.** Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física, Cristalina, v. 1, n. 1, p.53-75, ago. 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/doutorado/ptic/textos/80-388-1-PB.pdf>, acesso em: 29 dez. 2017.

ESCOLA COM CELULAR. Disponível em: <http://www.escolacomcelular.org.br/>. Acesso em: 31 mai.2018.

FERREIRA L.; TAROUCO L.; BECKER F. Fazer e compreender na Realidade Virtual: em busca de alternativas para o sujeito da aprendizagem. **RENOTE** - Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, 2004.

FNDE, Ministério da Educação, Secretaria de EducaçãoBásica, **Fundo Nacional de Desenvolvimento daEducação.** (2011). Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obrasdidáticasparaoprogramanacionaldolivrodidático:PNLD2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GARCIA, T.M.F. Braga. (2015). **From Print to Digital: Changes in the Brazilian Textbook Program.** In J. R. Rodríguez, E. Bruillard & M. Horsley (Eds.), Digital textbooks: What's new? (pp. 52-58). doi: 10.15304/op377.759.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** Campinas: Papyrus, 2004.

KIMURA, S. **Geografia no ensino básico: questões e propostas.** 2. ed. São Paulo:Contexto, 2010.

LAUGKSCH, R. C., & Spargo, P. E. (1999). **Scientific literacy of selected South African matriculants entering tertiary education: A baseline survey.** South African Journal of Science, 95(10), 427– 432.

LEHENBAUER, Silvana. Reflexões Sobre a Educação de Jovens e Adultos. Porto Alegre: Pallotti, 2006.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Trad. de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, Cipriano. **Filosofia da educação.** São Paulo: Cortez, 2002.

MEIRELLES L.; TAROUCO L.; ALVES C. Telemática aplicada à aprendizagem com mobilidade. **RENOTE** - Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, 2004.

MINAYO, M.C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo-Rio de Janeiro, HUCITEC-ABRASCO, 1992.

MORAN, J. M. **O vídeo na sala de aula**. Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/desafios_pessoais/vidsal.pdf. Acesso em 03 de dezembro de 2015.

MORAN, J.M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.

MOREIRA, M. A.; SOUSA, C. M. S .G. de. Organizadores prévios como recurso didático. In: MOREIRA, M. A. **Aprendizaje significativa: fundamentación teórica y estratégias facilitadoras**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 129 – 146.

MOURA, A. **Geração móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. Disponível em: <http://adelinamouravita.e.com.sapo.pt/gpolegar.pdf>. Acesso em: 14 julho de 2016.

PAPERT, S.: **A família em rede**. Lisboa: Relógio d’ Água, 1997.

PERRENOUD, P. **Formando professores profissionais**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PONTE, João P. Tecnologias de informação e comunicação na formação d professores: Que desafios? In: <http://www.campus-oei.org/revista/rie24a03>. Acesso em jul 2018.

SACCOL, A.; REINHARD, N. **Processo de adoção e decorrências da utilização de tecnologias de informação móveis e sem fio no contexto organizacional**. In: XXIX EnANPAD, 2005, Brasília, v. 1, p. 1-16, 2005.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E. e BARBOSA, J. **M-learning e u-learning – novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson, 2011.

SANTAELLA, L. Desafios da ubiquidade para a educação. **Revista Ensino Superior**. Unicamp, 4 de Abril de 2013. Disponível em: https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/edicoes/edicoes/ed09_abril2013/NMES_1.pdf. Acesso em 20 abril 2016.

SANT’ANNA, Ilza Martins. **Por que avaliar?: Como avaliar?: Critérios e instrumentos**.3ª Edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 17. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

SCHLEMMER, E. A aprendizagem com o uso das tecnologias digitais: viver e conviver na virtualidade. **Série-Estudos (UCDB)**, Campo Grande, v. 1, n. 19, p. 103126, 2005.

SILVA, M. **Sala de aula interativa a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania**, 2001, p. 1–20.

SILVA, T.; BARROSO, M. F. **Fenômenos astronômicos e ensino a distância: produção e avaliação de materiais didáticos.** In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA – ENPEC, 11, 2008, Curitiba. Anais... Disponível em: <<http://www.if.ufrj.br/~marta/artigosetal/2008-epef11-astron.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

TORI, R. **Educação sem distância: As tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem.** São Paulo: Editora SENAC, 2010.

VALENTIM, H. **Para uma compreensão do mobile learning: reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem.** Lisboa. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Nova Lisboa, Lisboa, 2009.

VIANNA, F. D. 2009; **A era tecnológica exige nova educação.** Revista Mundo Jovem. Porto Alegre, n 396, p.3.

VYGOTSKY. **Psicologia Pedagógica.** São Paulo: Martins Fontes, 2004.

WEHLING, M. (2010). Principles of translational science in medicine: from bench to bedside. Cambridge; New York: Cambridge University Press.

ZABALA, A. (Org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda., 1999.

ZABALA, A. **A prática educativa: como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANELLA, A. S., SCHLEMMER, E., BARBOSA, J. L. V., REINHARD, N. **M-Learning ou aprendizagem com mobilidade: um estudo exploratório sobre sua utilização no Brasil,** 2009. Disponível em https://gpedunisinis.files.wordpress.com/2009/06/art_mlearning-ou-aprendizagem-com-mobilidade.pdf. Acesso em: em 02 nov. 2016.

APÊNDICE - PRODUTO EDUCACIONAL INSTRUCIONAL



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

MODELO DE SITE

REGINALDO ALMEIDA DOS SANTOS

**TECNOLOGIA DIGITAL E DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO FACILITADORES
DO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ONDULATÓRIA NO ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2018

SUMÁRIO

Caríssimos Professores	3
1 FASES DA METODOLOGIA	3
2 ESTRUTURA DO SITE	7
3 APRESENTAÇÃO DO SITE E APLICAÇÃO NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	10
3.1 Página de apresentação do site	11
4 CONTEÚDOS E ESTRATÉGIAS QUE COMPÕE CADA SEÇÃO	12
4.1 APOIO TEÓRICO — APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE	12
<i>4.1.1 Conteúdos no site</i>	13
ASSUNTO 1.1: Movimento periódico - Período (T) e Frequência (f).	13
ASSUNTO 1.2: Movimentos Oscilatórios e Movimento harmônico Simples (MHS).	13
ASSUNTO 1.3: MHS - Oscilador massa-mola horizontal.....	14
ASSUNTO 1.4: Energia no MHS - Oscilador massa-mola horizontal	14
ASSUNTO 1.5: Velocidade de oscilação no MHS	15
ASSUNTO 1.6: O MHS, o MCU e as funções horárias do MHS.....	15
ASSUNTO 1.7: O período T e a fase inicial ϕ no MHS	16
ASSUNTO 1.8: O pêndulo Simples	17
ASSUNTO 1.9: Ondas - Definições e Conceitos	17
ASSUNTO 1.10: Tipos de Ondas	18
4.2 DISCUTA ESSA IDEIA — APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE	20
<i>4.2.1 Interdisciplinaridade—Letramento Científico: Apresentação no site</i>	21
<i>4.2.2 Simulações interativas e não interativas</i>	24
4.3 PARTICIPAÇÃO EM SALA — APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE	26
<i>4.3.1 Conteúdo no site</i>	27
4.4 EXERCÍCIOS FUNDAMENTAIS — APRESENTAÇÃO NO SITE	29
<i>4.4.1 Conteúdo no site</i>	30
4.5 RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS — APRESENTAÇÃO NO SITE	31
<i>4.5.1 Conteúdo no site</i>	32
4.6 AVALIAÇÃO PARCIAL — APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE	34
<i>4.6.1 Avaliação Parcial Online: Apresentação no site</i>	35
<i>4.6.2 Avaliação Parcial em sala: Apresentação no site</i>	37
4.7 REVISÃO DE CONTEÚDOS — APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE	39
<i>4.7.1 Revisão de Conteúdo Online: Apresentação no site</i>	40
REFERÊNCIAS	41

Caríssimos Professores

Esse produto foi concebido para aproveitar as potencialidades das tecnologias da informação e comunicação para o ensino de Física. Considero que esses dispositivos (tabletes, smartphones, etc.), integrados à internet podem gerar propostas didático-pedagógicas planejadas e orientadas, para tornar a sala de aula um ambiente atrativo, promover aprendizagem significativa e levar o ensino para além da escola.

Para os colegas que desejem utilizar essa metodologia, os objetivos a serem alcançados são:

OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS	
I.	A utilização dos dispositivos móveis no desenvolvimento das aprendizagens
II.	A tecnologia digital facilitando o ensino de ondas.
III.	A metodologia do ensino tradicional aliada as metodologias ativas de ensino.

1 FASES DA METODOLOGIA

A proposta metodológica se desenvolve em 4 (quatro) fases, a serem aplicadas ao longo de uma etapa de acordo com a distribuição do ano letivo da sua escola. A 1ª, 2ª e 3ª fases se repetem ciclicamente à medida que são aplicadas. A 4ª fase é o ponto culminante da proposta aplicada somente no final da etapa. As fases estão listadas a seguir.

1ª FASE

- Planejamento da disposição do uso do site em sua sala de aula de acordo a sequência didática administrada em duas etapas. O fluxograma apresentado nas figuras 1 e 2 ilustram como estão estruturadas as etapas das sequências didáticas nessa metodologia.
- Construção do seu site, que pode ser feito gratuitamente pelo *Google Sites*.
- Ao longo da etapa são feitas as atualizações das janelas com os conteúdos ministrados de acordo com o desenvolvimento das aprendizagens.
- A publicação do site pelo *Google* a cada atualização.

Figura 1: Fluxograma de aplicação da sequência didática — 1ª etapa

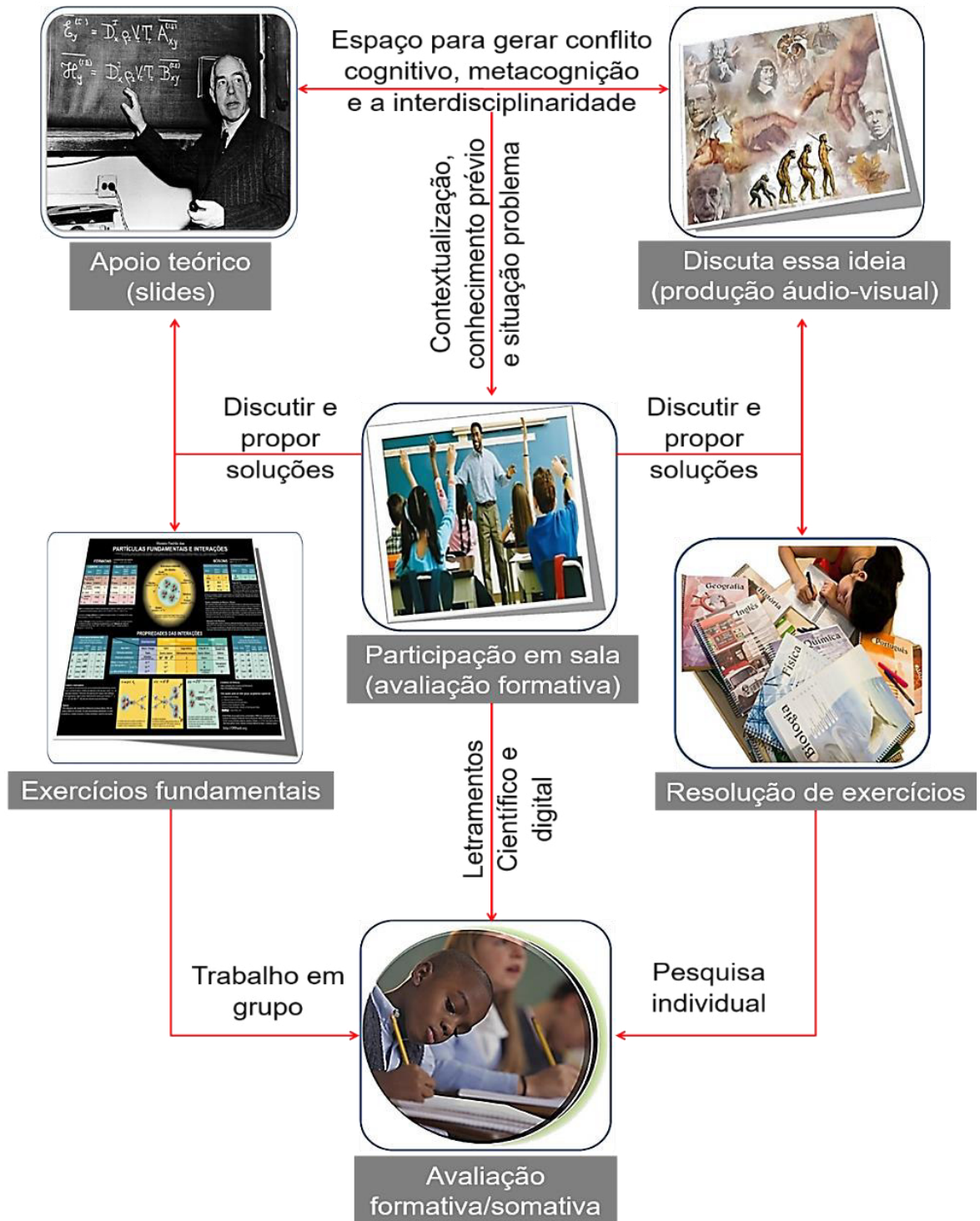
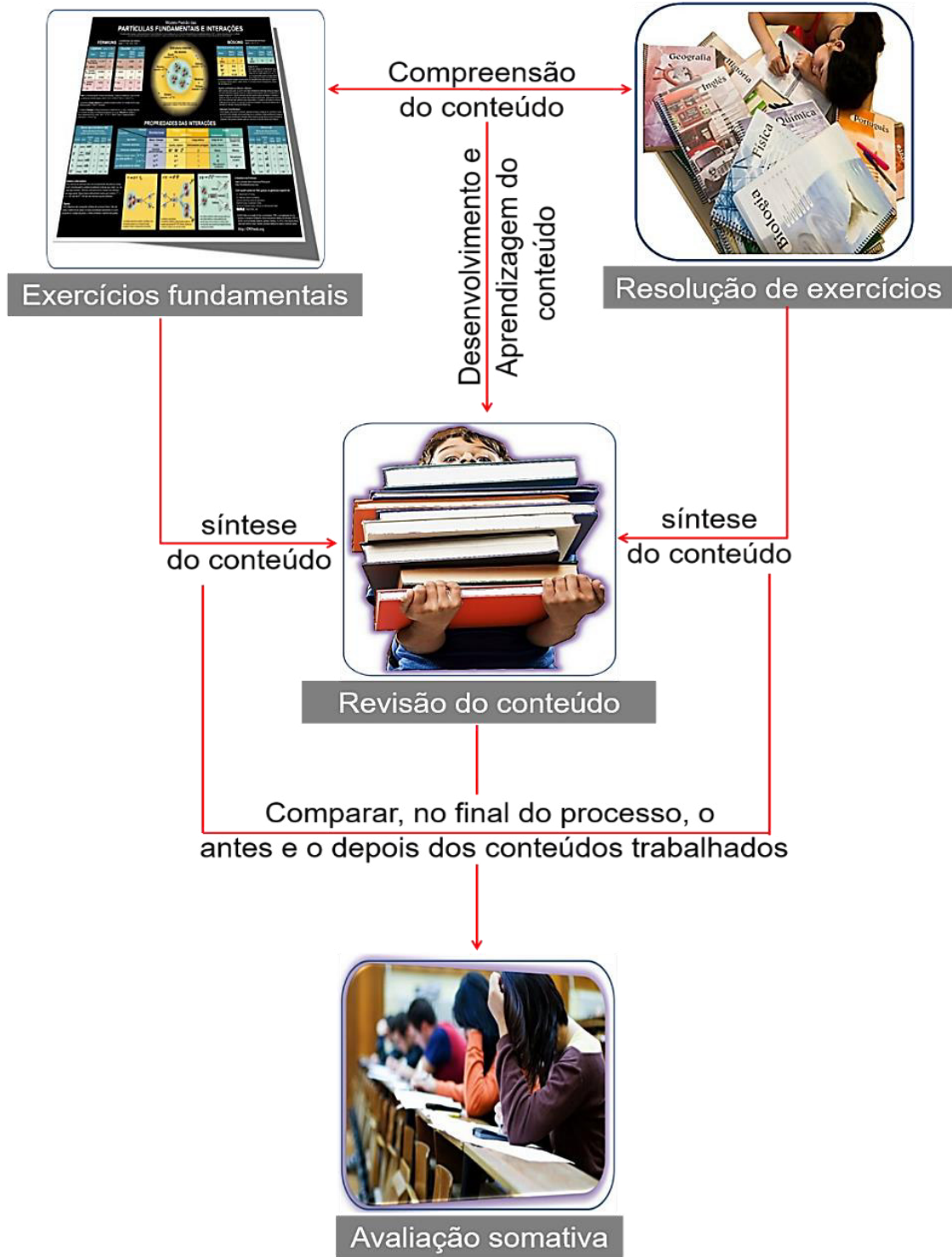


Figura 2: Fluxograma de aplicação da sequência didática — 2ª etapa



2ª FASE

- Divulgação, apresentação e uso em sala de aula do material didático-pedagógico disponível do site. Essa fase ocorre sempre nas primeiras sessões, tanto na sala de aula, como pelo atendimento online que faz parte dessa metodologia.
- Elaboração do seu material audiovisual para o site. Dedique um pouco do seu tempo de planejamento na pesquisa/adaptação/produção de OA's que vão compor o site.
- Disponibilização do material digital acessível no site e, de preferência, por diversos meios eletrônicos.

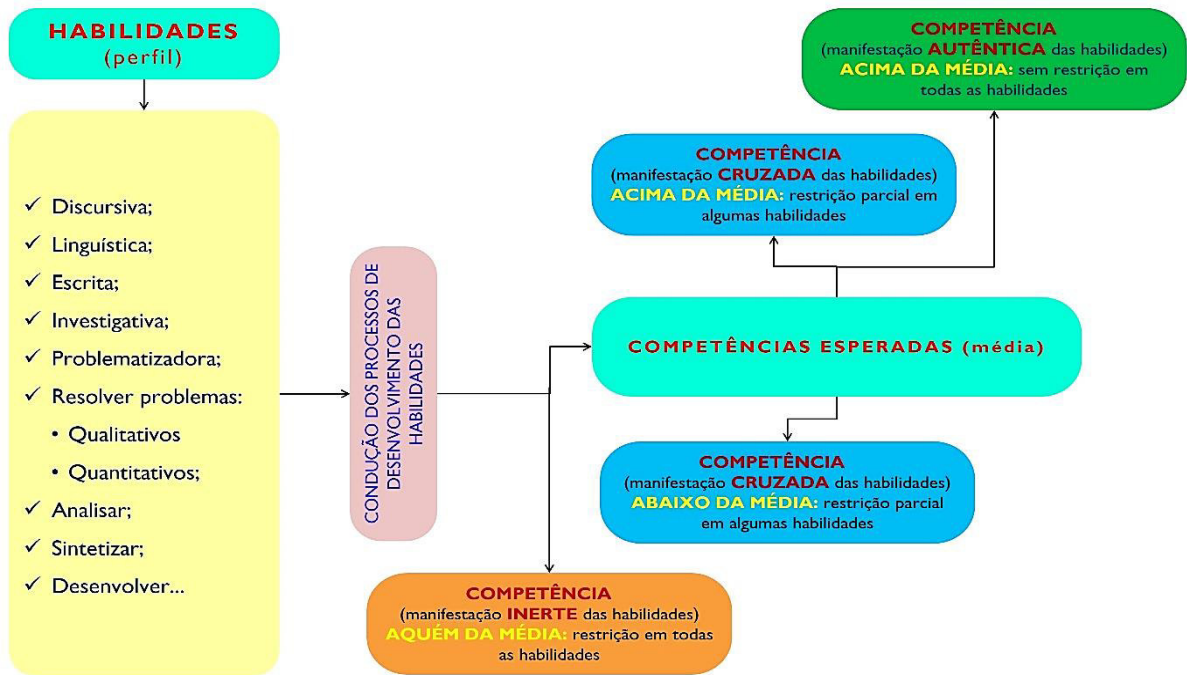
3ª FASE

- Apuração contínua e análise sistemática dos resultados.
- Utilização de diversos instrumentos de avaliação formativa. No caso das avaliações online, com o uso do *Google Forms*, torna-se extremamente fácil catalogar os resultados e fazer análises do desempenho dos alunos, tanto da turma, como individual.
- Realização das avaliações presenciais, em sala de aula, nos dispositivos móveis.
- Elaboração e realização da retificação ou ratificação das aprendizagens. Essa é uma ação imprescindível nessa metodologia.
- Disponibilização de *feedback* imediatamente após cada avaliação para realmente tornar significativo o caminhar das aprendizagens.
- Utilização das medidas de tendência central na tomada de decisões quanto a condução das aprendizagens. Se for utilizado o Google formulário, as medidas são elaboradas e fornecidas pelo próprio Google.

4ª FASE

- Realização dessa fase se dá sempre no final de cada etapa de acordo com sua escola.
- Elaboração da revisão, que nesse caso não se trata de fazer resumo dos conteúdos e sim voltar a vivenciar as práticas da etapa.
- Reutilização dos diversos instrumentos de avaliação formativa, que nesse caso será necessariamente online, pelo *Google Forms* ou outros aplicativos, pois assim é fácil catalogar os resultados e fazer análises do desempenho dos alunos, tanto da turma, como individual.
- Certificação das competências e habilidades de acordo com o planejamento mostrado na figura 3.

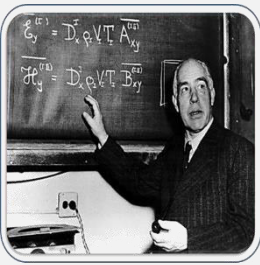
Figura 3: Planejamento da condução da aprendizagem por habilidades e competências

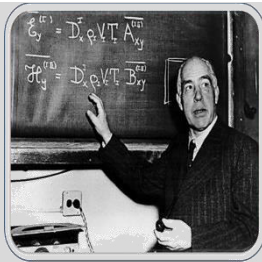


2 ESTRUTRA DO SITE

Os sites concebidos utilizando o recurso *Google Sites* tem estrutura limitada e somente pode assumir algumas delas, porém de acordo a inventividade pode tornar o site educativo, didático, pedagógico e atraente.

Para os colegas que desejem utilizar essa metodologia, uma amostra de como foi pensado um site educativo é mostrada a seguir

MAPA DO SITE	
JANELA e suas ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGENS	CONTEÚDO DA JANELA
 <p>Apoio teórico (slides)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Movimento periódico <ul style="list-style-type: none"> • Introdução ao estudo dos fenômenos oscilatórios e ondulatórios. ✚ MHS - Oscilador massa-mola <ul style="list-style-type: none"> • MHS - Definições e Conceitos. ✚ Energia MHS <ul style="list-style-type: none"> • 1 - Condições iniciais; 2 - Fornecendo energia para o sistema; 3 - Após fornecer energia ao sistema e 4 - Análise da Energia do sistema. ✚ Velocidade no MHS <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo da velocidade máxima de oscilação no MHS.



Apoio teórico (slides)

Nessa seção encontra-se o material das apresentações em PowerPoint (slides) dos conteúdos dos assuntos tratados em sala de aula, antes e após os encontros presenciais. Produção formal e apegada ao conhecimento científico que norteia as teorias vigentes para o ensino de ondas.

✚ MHS e MCU

- O MHS e o MCU; 1. Função horária da posição — $x(t)$; 2. Função horária da velocidade — $v(t)$ e 3. Função horária da aceleração — $a(t)$.

✚ T e φ

- 1 - Cálculo do período (T) e 2 — A fase inicial (φ).

✚ Pêndulo simples

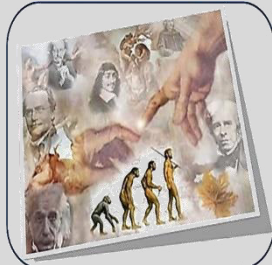
- 1. A força restauradora no pêndulo simples e 2. Cálculo do período (T) do pêndulo simples.

✚ Ondas: Definições e Conceitos

- 1. Conceito de onda; 2. Principal característica física de qualquer onda; 3. Caracterização de uma onda e 4. Velocidade v de propagação de uma onda.

✚ Tipos de Ondas

- 1. Quanto à direção de propagação; 2. Quanto à natureza das ondas e 3. Espectro eletromagnético.



Discuta essa ideia (produção audiovisual)

Essa seção destina-se a alocar os diversos gêneros textuais, como vídeo, charges, notícias, textos científicos, imagens, música, poesia, manuais, documentários etc., produzidos estrategicamente para instigar o conhecimento de ondas e serem utilizados na abertura de cada seção. Busca-se aqui o letramento científico, a contextualização, a interdisciplinaridade ou até a transdisciplinaridade.

✚ Interdisciplinaridade e Letramento científico - Diálogo entre a Física e outras áreas de produção do conhecimento.

- **Fenômenos periódicos:** *VÍDEO e LETRA DA CANÇÃO* Cotidiano de Chico Buarque; *VÍDEO* — Fenômeno de rotação da Terra; *TEXTO* — Rotação; *NOTÍCIA* — Super lua azul de sangue; *TEXTO* — Super lua, Lua Azul e Lua de Sangue coincidem nesta quarta entenda.
- **Movimento oscilatório:** *NOTÍCIA* — Incidente com teleférico; *TEXTO* — Europa foi varrida pela tempestade Eleanor, causando mortes e diversos transtornos. *NOTÍCIA* — Prédio balançando; *TEXTO* — É FANTÁSTICO!; *DOCUMENTÁRIO* — O pêndulo de Foucault e a Terra gira; *TEXTO* — O Pêndulo de Foucault.
- **Ondas:** *VÍDEO e LETRA DA CANÇÃO* — Parabolicamará — Gilberto Gil; *NOTÍCIA* — Brasileira surfa maior onda do mundo; *TEXTO* — Física e as ondas no esporte; *NOTÍCIA* — Terremoto na Bolívia é sentido no Brasil; *TEXTO* - Física e as ondas nos abalos sísmicos

✚ Simulações não interativas e faça você mesmo - Do abstrato ao concreto por modelos computacionais.

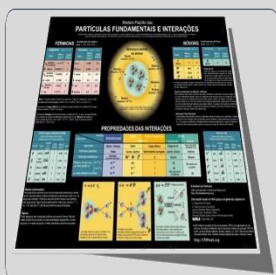
- Força restauradora: pêndulo simples; rampa skate; força elástica; *EXPERIMENTE VOCÊ MESMO* - Pendulum Lab; Energy Skate Park; Hooke's Law.
- *VÍDEO SIMULAÇÃO* — Oscilador massa-mola horizontal; Energia do Oscilador massa-mola horizontal; Funções horárias do MHS e sua relação com o MCU; MHS e as funções horárias do MCU e O período do pêndulo simples. *EXPERIMENTE VOCÊ MESMO* - simulador pêndulo simples.



Participação em sala
(avaliação formativa)

Nessa seção encontram-se os instrumentos de avaliação utilizados para mediar a participação em sala. Reside aqui um forte diferencial dessa proposta e que somente encontra significado durante as ações do Professor e dos discentes na sala de aula. A produção é orientada e conduzida pelo docente juntamente com os discentes resgatando conhecimentos prévios, estabelecendo pontes para facilitar a ancoragem do novo conhecimento e estímulo a participação individual e assim contribuindo para o crescimento coletivo das relações no ambiente escolar.

1ªPS; 2ªPS;
3ªPS; 4ªPS;
5ªPS; 6ªPS;
7ªPS; 8ªPS;
9ªPS; 10ªPS;
11ªPS; 12ªPS;
13ªPS e 14ªPS.



Exercícios fundamentais

Nessa seção encontram-se as listas de exercícios selecionados como fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem na sala de aula e para as avaliações formativas, sendo complementadas no ambiente fora da sala de aula. Aqui a ideia é estimular o discente a fazer uso do material disponível diretamente no site ou nos dispositivos móveis dispensando o uso do material impresso.

- Lista EF1
- Lista EF2
- Lista EF3
- Lista EF4
- Acústica - SOM



Resolução de exercícios

Disponibiliza-se aqui, após a seção em sala de aula, a resolução dos exercícios fundamentais em meio audiovisual. Alunos que porventura não tenham participado da sessão, terão a oportunidade de acompanhar a resolução dos exercícios tal qual os que estiveram presentes e retirar dúvidas no atendimento online.

- Lista EF1
- Lista EF2
- Lista EF3
- Lista EF4
- Acústica - SOM



Avaliação
formativa/somativa

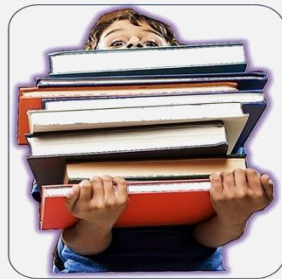
Nessa seção encontra-se o ponto alto da metodologia que são as avaliações formativas sistemáticas e contínuas. Mais uma vez a tentativa de incentivar os alunos ao uso do material digital aparece fortemente nas avaliações online. Não se trata de fazer prova, mas de conduzir a aquisição do conhecimento constantemente certificado por essa modalidade de avaliação.

✚ AP ON-LINE - Avaliação Parcial a ser realizada fora do ambiente da sala de aula

- RETAP da 1ª AP somativa do 1º trimestre; 1ª AP ONLINE do 1º trimestre — MHS; 5ª PS (cont.) online — Letramento científico e letramento digital; 9ª PS (complemento) online — Letramento científico e letramento digital; 2ª AP ONLINE do 1º trimestre — MHS e RETAP da 11ª PS do 1º trimestre.

✚ AP EM SALA - Avaliação Parcial a ser realizada no ambiente da sala de aula

- 1ª AP SOMATIVA DO 1º TRIMESTRE; RE(A)TAP PARTICIPAÇÃO 5 1º TRIM 2º ANO 2018; 2ª AP SOMATIVA DO 1º TRI 7ªPS; 3ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FÍSICA 1º TRI; Canção — Parabolicamará — INTERDISCIPLINARIDADE; 4ª AP SOMATIVA 1º TRI — LETRAMENTO CIENTÍFICO e 5ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FÍSICA 1º TRI.



Revisão do conteúdo

Nessa seção encontra-se a síntese da produção realizada ao longo do período bem como a re(a)tificação das aprendizagens (RE(A)TAP). O instrumento de avaliação utilizado para mediar a revisão dos conteúdos e a RE(A)TAP é online. Reside aqui o fechamento do ciclo de estudos da etapa e um momento para autoavaliação, reflexão e acomodação das aprendizagens. A produção é conduzida pelo discente resgatando conhecimentos prévios, fortalecendo os novos conhecimentos e o estímulo a autonomia, contribuindo para o discente preparar-se para a avaliação de estudo e seu crescimento individual fora do ambiente escolar após a realização e divulgação dos resultados dessa avaliação.

- Revisão de conteúdos
- RE(A)TAP 1ªAE

Embora essa produção tenha sido bastante intuitiva, norteou-se pelas diretrizes estabelecidas pelo FNDE para o PNL D, que, dentre outras ações orienta sobre os temas curriculares tratados por meio de um conjunto de objetos educacionais digitais destinados ao processo de ensino-aprendizagem. Esses objetos devem ser apresentados nas categorias audiovisual, jogo eletrônico educativo, simulador e infográfico animado; ou congregar todas ou algumas dessas categorias no estilo hipermídia, devendo cada objeto ser identificável individualmente, armazenável em mídia e passível de disponibilização em ambiente virtual (FNDE, 2011, p. 2).

3 APRESENTAÇÃO DO SITE E APLICAÇÃO NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Afim de esclarecer aos educadores que desejarem utilizar essa metodologia é apresentado, a seguir, as ferramentas e estratégias aplicadas na proposta didática-pedagógica no decorrer da sequência didática, bem como, deixo aqui abertos outros canais para aqueles que tiverem dúvidas, sugestões ou queiram compartilhar experiências.

e-mail: reginaldoalmeida@fisica.ufc.br

canal no youtube: <http://bit.ly/2KpDjpd>

WhatsApp: (85) 98715-7659

3.1 Página de apresentação do site

Física CMF – 2º ano do EM

[Página Inicial](#) [Apoio teórico](#) [Mais](#) 

CMF – FÍSICA 2º ANO - 2018



Ondas & MHS



Essa produção resulta das atividades que estão sendo realizadas nas turmas do 2º ano do ensino médio do Colégio Militar de Fortaleza, na disciplina de Física, pelo Docente da área, Major Reginaldo, no 1º trimestre de 2018. O objetivo principal é auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem no tocante aos conhecimentos sobre Ondas, incentivar o uso das TICs pelos alunos nas atividades de ensino-aprendizagem durante sua vida escolar, o letramento científico e o letramento digital.

[Apoio teórico](#) - [Discuta essa ideia](#) - [Participação em sala](#)
[Exercícios Fundamentais](#)
[Resolução de Exercícios](#) - [Avaliação Parcial](#) - [Revisão de conteúdos/RETAP 1ª AE](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4 CONTEÚDOS E ESTRATÉGIAS QUE COMPÕE CADA SEÇÃO

4.1 APOIO TEÓRICO – APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

Apoio teórico



Nessa seção encontra-se o material das apresentações em PowerPoint (slides) dos conteúdos dos assuntos tratados em sala de aula, antes e após os encontros presenciais. Produção formal e apegada ao conhecimento científico que norteia as teorias vigentes para o ensino de ondas.

Página inicial - **Movimento periódico** - **MHS - Oscilador massa-mola** - **Energia MHS**

Velocidade no MHS - **MHS e MCU** - **T e ϕ** - **Pêndulo simples**

Ondas: Definições e Conceitos - **Tipos de Ondas**

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.1.1 Conteúdos no site

ASSUNTO 1.1: *Movimento periódico - Período (T) e Frequência (f).*

Introdução ao estudo dos fenômenos oscilatórios e ondulatórios

4.1.1.1 Estratégias de desenvolvimento para o “ASSUNTO 1” na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Discuta essa ideia**", assistir aos vídeos da:
 - canção: [Fenômenos periódicos - Discuta essa ideia: Cotidiano](#).
 - animação: [Fenômenos periódicos - Rotação da Terra](#).
 - notícia: [Fenômenos periódicos - Super lua azul de sangue](#).
2. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 1 1º Trim 2018](#).
 - Fazer a leitura da [letra da canção "Cotidiano" de Chico Buarque](#).
3. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

ASSUNTO 1.2: *Movimentos Oscilatórios e Movimento harmônico Simples (MHS).*

MHS - Definições e Conceitos

4.1.2.1 Estratégias de desenvolvimento para o “ASSUNTO 2” na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Discuta essa ideia**", assistir aos vídeos da:
 - notícia: [Movimento oscilatório - Incidente com teleférico](#).
 - notícia: [Movimento oscilatório - Prédio balançando](#).
2. Na seção "**Simulações não interativas**", assistir aos vídeos:
 - [Movimento oscilatório - Força restauradora: pêndulo simples](#).
 - [Movimento oscilatório - Força restauradora: rampa skate](#).
 - [Movimento oscilatório - Força restauradora: força elástica](#).
3. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:

- [Participação 2 1º Trim 2018](#).
4. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "*atendimento on-line*".

ASSUNTO 1.3: *MHS - Oscilador massa-mola horizontal*

Descrição do oscilador massa-mola horizontal

4.1.3.1 Estratégias de desenvolvimento para o "ASSUNTO 3" na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "*Simulações não interativas*", assistir ao vídeo:
 - [Oscilador massa-mola horizontal](#).
2. Na seção "*Participação em Sala*" fazer o download da:
 - [Participação 3 1º Trim 2018](#).
3. Na seção "*Avaliação Parcial*" realizar:
 - a [1ª AP SOMATIVA DO 1º TRIMESTRE](#).
 - a [RETAP da 1ª AP somativa do 1º trimestre](#).
4. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "*atendimento on-line*".

ASSUNTO 1.4: *Energia no MHS - Oscilador massa-mola horizontal*

1 - Condições iniciais.

2 - Fornecendo energia para o sistema.

3 - Após fornecer energia ao sistema.

4 - Análise da Energia do sistema.

4.1.4.1 Estratégias de desenvolvimento para o “ASSUNTO 4” na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 3 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 4 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 5 1º Trim 2018](#).
2. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar a:
 - [5ª PS \(cont.\) online - Letramento científico e letramento digital](#).
 - [1ª AP ONLINE do 1º trimestre - MHS](#).
3. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

ASSUNTO 1.5: Velocidade de oscilação no MHS

Cálculo da velocidade máxima de oscilação no MHS

4.1.5.1 Estratégias de desenvolvimento para o “ASSUNTO 5” na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download da:
 - [Participação 6 1º Trim 2018](#)
2. Na seção "**Exercícios fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF1 - Movimentos periódicos](#).
3. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

ASSUNTO 1.6: O MHS, o MCU e as funções horárias do MHS

1. Função horária da posição - $x(t)$

2. Função horária da velocidade - $v(t)$

3. Função horária da aceleração - a (t)

4.1.6.1 Estratégias de desenvolvimento para o “ASSUNTO 6” na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Simulações não interativas**", assistir ao vídeo:
 - [Funções horárias do MHS e sua relação com o MCU](#).
2. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 8 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 9 1º Trim 2018](#).
3. Na seção "**Exercícios fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF2 - MHS](#).
4. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar a:
 - [9ª PS \(complemento\) online - Letramento científico e letramento digital](#).
5. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

ASSUNTO 1.7: O período T e a fase inicial φ no MHS

1 - Cálculo do período (T)

2 - A fase inicial (φ)

4.1.7.1 Estratégias de desenvolvimento para o “ASSUNTO 7” na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 9 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 10 1º Trim 2018](#).
2. Na seção "**Exercícios fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF2 - MHS](#).
3. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar a:

- [9ª PS \(complemento\) online - Letramento científico e letramento digital.](#)
 - [2ª AP ONLINE do 1º trimestre.](#)
4. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "*atendimento on-line*".

ASSUNTO 1.8: *O pêndulo Simples*

1. A força restauradora no pêndulo simples

2. Cálculo do período (T) do pêndulo simples

4.1.8.1 Estratégias de desenvolvimento para o "ASSUNTO 8" na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "*Discuta essa ideia*" assistir aos vídeos da :
 - notícia: [O pêndulo de Foucault - e a Terra gira.](#)
2. Na seção "*Simulações não interativas*" assistir ao vídeo:
 - [O período do pêndulo simples.](#)
3. Na seção "*Participação em Sala*" fazer o download:
 - [Participação 10 1º Trim 2018.](#)
4. Na seção "*Exercícios fundamentais*" fazer o download:
 - [Lista EF2 - MHS.](#)
5. Na seção "*Avaliação Parcial*" realizar a:
 - [9ª PS \(complemento\) online - Letramento científico e letramento digital.](#)
 - [2ª AP ONLINE do 1º trimestre.](#)
6. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "*atendimento on-line*".

ASSUNTO 1.9: *Ondas - Definições e Conceitos*

1. Conceito de onda

2. Principal característica física de qualquer onda

3. Caracterização de uma onda

4. Velocidade v de propagação de uma onda

4.1.9.1 Estratégias de desenvolvimento para o "ASSUNTO 9" na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Discuta essa ideia**" assistir aos vídeos da:
 - canção [Parabolicamará - Gilberto Gil](#).
 - notícia [Brasileira surfa maior onda do mundo](#).
2. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 11 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 12 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 13 1º Trim 2018](#)
3. Na seção "**Exercícios fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF3 - Ondas](#).
4. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar a:
 - [Atividade relativa a Canção - Parabolicamará](#).
 - [RETAP da 11ª PS do 1º trimestre](#).
 - [4ª AP SOMATIVA 1º TRI](#).
 - [5ª AP SOMATIVA 1º TRI](#)
5. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

ASSUNTO 1.10: Tipos de Ondas

1. Quanto à direção de propagação

2. Quanto à natureza das ondas

3. Espectro eletromagnético

4.1.10.1 Estratégias de desenvolvimento para o “ASSUNTO 10” na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:


1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 14 1º Trim 2018](#).
2. Na seção "**Exercícios fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF4 - Ondas](#).
3. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

4.2 DISCUTA ESSA IDEIA – APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE

Física CMF – 2º ano do EM

Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

Discuta essa ideia



Essa seção destina-se a alocar os diversos gêneros textuais, como vídeo, charges, notícias, textos científicos, imagens, música, poesia, manuais, documentários etc., produzidos estrategicamente para instigar o conhecimento de ondas e serem utilizados na abertura de cada seção. Busca-se aqui o letramento científico, a contextualização, a interdisciplinaridade ou até a transdisciplinaridade.

Página inicial - Interdisciplinaridade - Letramento científico - Simulações não interativas

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.2.1 Interdisciplinaridade—Letramento Científico: Apresentação no site

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

Interdisciplinaridade - Letramento Científico

Diálogo entre a Física e outras áreas de produção do conhecimento.

**[Página inicial](#) - [Fenômenos periódicos - Cotidiano](#) - [Fenômeno de rotação da Terra](#)
[Fenômenos periódicos - Super lua azul de sangue](#) - [Movimento oscilatório - Incidente com teleférico.](#)
[Movimento oscilatório - Prédio balançando.](#) - [O pêndulo de Foucault - e a Terra gira](#)
[Canção - Parabolicamará - Gilberto Gil](#) - [Brasileira surfa maior onda do mundo](#)
[Terremoto na Bolívia é sentido no Brasil.](#)**

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.2.1.0 Conteúdo no site

TÓPICO 4.2.1.1: Fenômenos periódicos 1

Canção - Cotidiano de Chico Buarque
Letra da canção Cotidiano de Chico Buarque

TÓPICO 4.2.1.2: Fenômenos periódicos 2

Fenômeno de rotação da Terra.
Rotação

TÓPICO 4 2.1.3: Fenômenos periódicos 3

Notícia - Super lua azul de sangue.
Super lua, Lua Azul e Lua de Sangue coincidem nesta quarta; entenda

TÓPICO 4.2.1.4: Movimento oscilatório 1

Notícia - Incidente com teleférico.
Europa foi varrida pela tempestade Eleanor, causando mortes e diversos transtornos.

TÓPICO 4.2.1.5: Movimento oscilatório 2

Notícia - Prédio balançando.
É FANTÁSTICO!

TÓPICO 4.2.1.6: *Movimento oscilatório 3*

Documentário - O pêndulo de Foucault e a Terra gira.

O Pêndulo de Foucault

TÓPICO 4.2.1.7: *Ondas 1*

Canção - Parabolicamará - Gilberto Gil.

Letra da canção - Parabolicamará - Gilberto Gil.

TÓPICO 4.2.1.8: *Ondas 2*

Notícia: Brasileira surfa maior onda do mundo.


Física e as ondas no esporte

TÓPICO 4.2.1.9: *Ondas 3*

Notícia: Terremoto na Bolívia é sentido no Brasil.

Física e as ondas nos abalos sísmicos

4.2.2 Simulações interativas e não interativas

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 

Simulações interativas e não interativas

Do abstrato ao concreto por modelos computacionais.

[Página inicial](#) - [Força restauradora: pêndulo simples](#) - [Força restauradora: rampa skate](#)

[Força restauradora: força elástica](#) - [Oscilador massa-mola horizontal](#) - [Energia do Oscilador massa-mola horizontal](#)

[MHS e sua relação com o MCU](#) - [MHS e as funções horárias do MCU](#) - [O período do pêndulo simples](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.2.2.0 Conteúdo no site

TÓPICO 4.2.2.1: *Movimento oscilatório 1*

Força restauradora: pêndulo simples.

Experimente você mesmo

TÓPICO 4.2.2.2: *Movimento oscilatório 2*

Força restauradora: rampa skate.

Experimente você mesmo

TÓPICO 4.2.2.3: *Movimento oscilatório 3*

Força restauradora: força elástica.

Experimente você mesmo

TÓPICO 4.2.2.4: *Movimento Harmônico simples*

Oscilador massa-mola horizontal.

TÓPICO 4.2.2.5: *Energia no MHS*

Energia do Oscilador massa-mola horizontal.

TÓPICO 4.2.2.6: *MHS e sua relação com o MCU 1*

Funções horárias do MHS e sua relação com o MCU.


TÓPICO 4.2.2.7: *MHS e sua relação com o MCU 2*

MHS e as funções horárias do MCU.


TÓPICO 4.2.2.8: *O período do pêndulo simples*

O período do pêndulo simples.

4.3 PARTICIPAÇÃO EM SALA – APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 

Participação em sala



Nessa seção encontram-se os instrumentos de avaliação utilizados para mediar a participação em sala. Reside aqui um forte diferencial dessa proposta e que somente encontra significado durante as ações do Professor e dos discentes na sala de aula. A produção é orientada e conduzida pelo docente juntamente com os discentes resgatando conhecimentos prévios, estabelecendo pontes para facilitar a ancoragem do novo conhecimento e estímulo a participação individual e assim contribuindo para o crescimento coletivo das relações no ambiente escolar.

**[Página inicial](#) - [1ªPS](#) - [2ªPS](#) - [3ªPS](#) - [4ªPS](#) - [5ªPS](#)
[6ªPS](#) - [7ªPS](#) - [8ªPS](#) - [9ªPS](#) - [10ªPS](#) - [11ªPS](#) - [12ªPS](#) - [13ªPS](#)**

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.3.1 Conteúdo no site

1ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Introdução ao estudo dos fenômenos oscilatórios e ondulatórios.

1ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

2ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Movimento periódico — Período (T) e Frequência (f).

2ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

3ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- MHS — definições e conceitos e Descrição do oscilador massa-mola horizontal.

3ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

4ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Energia no MHS — Oscilador massa-mola horizontal.

4ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

5ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Energia no MHS — Oscilador massa-mola horizontal (cont.).

5ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

6ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Cálculo da velocidade máxima de oscilação no MHS — e Resolução de problemas selecionados da 1ª Lista de exercícios.

6ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

7ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Resolução de problemas selecionados da 1ª Lista de exercícios (cont.).

7ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

8ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- O MHS, o MCU e as funções horárias do MHS.

8ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

9ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- O período T e a fase inicial ϕ no MHS — O pêndulo simples.

9ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

10ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- O pêndulo simples (cont.) — Resolução de problemas selecionados da 2ª Lista de exercícios.

10ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

11ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Resolução de problemas selecionados da 2ª Lista de exercícios (cont.) e Ondas — Definições e conceitos.

11ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

12ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Ondas — Definições e conceitos (cont.) e Resolução de problemas selecionados da 3ª Lista de exercícios.

12ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

13ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Resolução de problemas selecionados da 3ª Lista de exercícios (cont.)

13ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

14ª PARTICIPAÇÃO EM SALA

- Tipos de Ondas.

14ª PS - FÍSICA 2º ANO 2018

4.4 EXERCÍCIOS FUNDAMENTAIS – APRESENTAÇÃO NO SITE

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

Exercícios Fundamentais



Nessa seção encontram-se as listas de exercícios selecionados como fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem na sala de aula e para as avaliações formativas, sendo complementadas no ambiente fora da sala de aula. Aqui a ideia é estimular o discente a fazer uso do material disponível diretamente no site ou nos dispositivos móveis dispensando o uso do material impresso.

[Página inicial](#) - [Lista EF1](#) - [Lista EF2](#) - [Lista EF3](#) - [Lista EF4](#) - [Acústica - SOM](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.4.1 Conteúdo no site

1ª LISTA DE EXERCÍCIOS FUNDAMENTAIS

- *Movimentos periódicos.*

EF1 - FÍSICA 2º ANO 2018

2ª LISTA DE EXERCÍCIOS FUNDAMENTAIS

- *Movimentos Harmônico Simples – MHS.*

EF2 - FÍSICA 2º ANO 2018

3ª LISTA DE EXERCÍCIOS FUNDAMENTAIS

- *Ondas – Definições e Conceitos.*

EF3 - FÍSICA 2º ANO 2018

LISTA DE REVISÃO – ACÚSTICA

- *Ondas Sonoras.*

Ondas sonoras - Som

4ª LISTA DE EXERCÍCIOS FUNDAMENTAIS


- *Ondas – Equação Fundamental.*

EF4 - FÍSICA 2º ANO 2018

4.5 RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS – APRESENTAÇÃO NO SITE

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

Resolução de Exercícios



Disponibiliza-se aqui, após a seção em sala de aula, a resolução dos exercícios fundamentais em meio audiovisual. Alunos que porventura não tenham participado da seção, terão a oportunidade de acompanhar a resolução dos exercícios tal qual os que estiveram presentes e retirar dúvidas no atendimento online.

[Página inicial](#) - [Lista EF1](#) - [Lista EF2](#) - [Lista EF3](#) - [Lista EF4](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.5.1 Conteúdo no site

LISTA EF — 1 Resolução de problemas

Resolução de problemas selecionados da 1ª Lista de exercícios

4.5.1.1 Estratégias para o conciliar o ensino tradicional na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 6 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 7 1º Trim 2018](#)
2. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar:
 - a [2ª AP SOMATIVA DO 1º TRI 7ªPS](#).
3. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

LISTA EF — 2 Resolução de problemas

Resolução de problemas selecionados da 2ª Lista de exercícios

4.5.1.2 Estratégias para o conciliar o ensino tradicional na sequência didática

Ações de apoio relacionadas a essa sessão:

1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 10 1º Trim 2018](#).
2. Na seção "**Exercícios Fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF2 - Ondas](#).
3. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar:
 - [3ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FISICA 1º TRI](#).
4. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

LISTA EF — 3 Resolução de problemas**Resolução de problemas selecionados da 3ª Lista de exercícios***4.5.1.3 Estratégias para o conciliar o ensino tradicional na sequência didática***Ações de apoio relacionadas a essa sessão:**

1. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 12 1º Trim 2018](#).
 - [Participação 13 1º Trim 2018](#).
2. Na seção "**Exercícios Fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF3 - Ondas](#).
3. Na seção "**Avaliação Parcial**" realizar:
 - [4ª AP SOMATIVA 1º TRI](#).
 - [5ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FISICA 1º TRI](#).
4. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".


LISTA EF — 4 Resolução de problemas**Resolução de problemas selecionados da 4ª Lista de exercícios***4.5.1.4 Estratégias para o conciliar o ensino tradicional na sequência didática***Ações de apoio relacionadas a essa sessão:**

1. Na seção "**Discuta essa ideia**" assistir ao vídeo:
 - [Terremoto na Bolívia é sentido no Brasil](#).
2. Na seção "**Participação em Sala**" fazer o download:
 - [Participação 14 1º Trim 2018](#).
3. Na seção "**Exercícios Fundamentais**" fazer o download:
 - [Lista EF4 - Ondas](#).
4. Sanar possíveis dúvidas com o Professor pelo "**atendimento on-line**".

4.6 AVALIAÇÃO PARCIAL – APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE

Física CMF – 2º ano do EM
Página inicial
Apoio teórico ▾
Mais ▾
🔍

Avaliação Parcial



Nessa seção encontra-se o ponto alto da metodologia que são as avaliações formativas sistemáticas e contínuas. Mais uma vez a tentativa de incentivar os alunos ao uso do material digital aparece fortemente nas avaliações online. Não se trata de fazer prova, mas de conduzir a aquisição do conhecimento constantemente certificado por essa modalidade de avaliação.

[Página inicial](#) - [AP online](#) - [AP em sala](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.6.1 Avaliação Parcial Online: Apresentação no site

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

AP ON-LINE

Avaliação Parcial a ser realizada fora do ambiente da sala de aula

Nessa seção encontra-se as avaliações parciais (formativas ou somativas) realizadas no ambiente fora da sala de aula. Contudo, há o estímulo do atendimento on-line para tirar dúvidas. Não se trata de fazer prova, mas de conduzir a aquisição do conhecimento constantemente certificado por essa modalidade de avaliação.

OBSERVAÇÃO: Informe seu e-mail corretamente, pois seus resultados, bem como o recibo de envio, logo após o término, serão automaticamente encaminhados a você.

Página inicial - RETAP 1ªAP somativa - 1ªAP ONLINE - 5ªPS (cont)

ONLINE

9ªPS (complemento) - 2ªAP ONLINE - RETAP 11ªPS

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.6.1.1 Conteúdo no site

AP ONLINE

- **RETAP da 1ª AP somativa do 1º trimestre.**
- **1ª AP ONLINE do 1º trimestre — MHS.**
- **5ª OS (cont.) online — Letramento científico e letramento digital.**
- **9ª PS (complemento) online — Letramento científico e letramento digital.**
- **2ª AP ONLINE do 1º trimestres — MHS**
- **RETAP da 11ª PS do 1º trimestre.**

4.6.2 Avaliação Parcial em sala: Apresentação no site

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

AP EM SALA

Avaliação Parcial a ser realizada no ambiente da sala de aula

Nessa seção encontram-se as avaliações parciais (formativas ou somativas) realizadas em sala de aula durante a aula presencial. Porém, há o estímulo do uso do material digital. Não se trata de fazer prova, mas de conduzir a aquisição do conhecimento constantemente certificado por essa modalidade de avaliação.

**Página inicial - 1ª AP somativa - RETAP 5ª PS - 2ª AP somativa
3ª AP somativa - Canção - Parabolicamará - 4ª AP somativa - 5ª AP somativa**

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>

4.6.2.1 Conteúdo no site


AP EM SALA

- **1ª AP SOMATIVA DO 1º TRIMESTRE.**
- **RETAP PARTICIPAÇÃO 5 1º TRIM 2º ANO 2018.**
- **2ª AP SOMATIVA DO 7º PS.**
- **3ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FÍSICA 1º TRI.**
- **Canção — Parabolicamará — Interdisciplinaridade.**
- **4ª AP SOMATIVA 1º TRI — LETRAMENTO CIENTÍFICO**
- **5ª AP SOMATIVA MAT APLICADA A FÍSICA 1º TRI.**

4.7 REVISÃO DE CONTEÚDOS – APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO NO SITE

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico ▾ Mais ▾ 🔍

Revisão de conteúdos / RETAP



Nessa seção encontra-se a síntese da produção realizada ao longo do período bem como a re(a)tificação das aprendizagens (RETAP). O instrumento de avaliação utilizado para mediar a revisão dos conteúdos e a RETAP é online. Reside aqui o fechamento do ciclo de estudos da etapa e um momento para autoavaliação, reflexão e acomodação das aprendizagens. A produção é conduzida pelo discente resgatando conhecimentos prévios, fortalecendo os novos conhecimentos e o estímulo a autonomia, contribuindo para o discente preparar-se para a avaliação de estudo (AE) e seu crescimento individual fora do ambiente escolar após a realização e divulgação dos resultados dessa avaliação.

OBSERVAÇÃO: Informe seu e-mail corretamente, pois seus resultados, bem como o recibo de envio, logo após o término, serão automaticamente encaminhados a você.

[Página inicial](#) - [Revisão dos conteúdos](#) - [RETAP 1ªAE](#)

Sugestões/Contribuições pelo E-MAIL - reginaldoalmeida@fisica.ufc.br ou CANAL - <https://goo.gl/xs8Dt6>



4.7.1 Revisão de Conteúdo Online: Apresentação no site

Física CMF – 2º ano do EM Página inicial Apoio teórico v Mais v Q

Revisão de conteúdos

CMF – FÍSICA 2º ANO - 2018

REVISÃO 1ª AE



REVISÃO - 1ª AE

Exercícios de revisão relacionados para 1ªAE de Física do 1º trimestre de 2018.

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Turma? *

OBSERVAÇÃO: Informe seu e-mail corretamente, pois seus resultados, bem como o recibo de envio, logo após o término, serão automaticamente encaminhados a você.

REFERÊNCIAS

- A. SACCOL; N. Reinhard. (2005) **Processo de Adoção e Decorrências da Utilização de Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio no Contexto Organizacional**. In: XXIX EnANPAD, 2005, Brasília, v. 1, p. 1-16, 2005.
- ALMEIDA, M. E., & Moran, J. (Org.) (2005). **Integração das Tecnologias na Educação – um salto para o futuro**. Brasília: Ministério da Educação – SEED/TV.
- ANTONIO, José. C. **Uso pedagógico do telefone móvel (Celular)**. Professor Digital, SBO, jan. 2010. Disponível em: <https://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/uso-pedagogico-do-telefone-movel-celular/>. Acesso em: 10 junh.2018.
- BINSFELD et. al 2009, Binsfeld, S. C.; Auth, M. A. **A Presença Da Divulgação Científica No Processo De Ensino-Aprendizagem Do Nível Médio**. VII Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências, 2009. Florianópolis. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1531.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2018.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- DEMO, P. **Aprendizagens e novas tecnologias**. Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física, Cristalina, v. 1, n. 1, p.53-75, ago. 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/doutorado/ptic/textos/80-388-1-PB.pdf>, acesso em: 29 dez. 2017.
- ESCOLA COM CELULAR**. Disponível em: <http://www.escolacomcelular.org.br/>. Acesso em: 31 mai.2018.
- FERREIRA L.; TAROUCO L.; BECKER F. **Fazer e compreender na Realidade Virtual: em busca de alternativas para o sujeito da aprendizagem**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, 2004.
- LACERDA, Adriana Bender Moreira de et al. **Oficinas educativas como estratégia de promoção da saúde auditiva do adolescente: estudo exploratório**. Audiol. Commun. res, v. 18, n. 2, p. 85-92, 2013.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2004.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 2007. MOURA, Adelina. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. Disponível em: <http://adelinamouravita.com.sapo.pt/gpolegar.pdf>. Acesso em: 14 julho de 2016.
- MEIRELLES L.; TAROUCO L.; ALVES C. **Telemática Aplicada à Aprendizagem com Mobilidade**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, 2004.

MORAN, J. M. **O vídeo na sala de aula.** Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/desafios_pessoais/vidsal.pdf. Acesso em 03 de dezembro de 2015.

MORAN, J..M. **O vídeo na sala de aula.** Comunicação & Educação, n. 2, p. 27-35, 1995.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E. e BARBOSA, J. **M-learning e u-learning – novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua.** São Paulo: Pearson, 2011.

SANTAELLA, L. **Desafios da ubiquidade para a educação.** Revista Ensino Superior. Unicamp, 4 de Abril de 2013. Disponível em: https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/edicoes/edicoes/ed09_abril2013/NMES_1.pdf. Acesso em 20 abril 2016. SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica. 17. ed. revista.** Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

SCHLEMMER, E. **A aprendizagem com o uso das Tecnologias Digitais: Viver e Conviver na Virtualidade.** Série-Estudos (UCDB), Campo Grande, v. 1, n. 19, p. 103126, 2005.

TAROUCO, L.M.R. et al. **Objetos de Aprendizagem para M-Learning.** 2004. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf Acesso em: 23 jun. 2016.

TORI, R. **Educação sem distância: As tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem.** Editora SENAC, SP, 2010.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel.** Tradução: Representação da UNESCO no Brasil, publicado em 2013 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Disponível em: <<http://www.bibl.ita.br/UNESCO-Diretrizes.pdf>>. Acesso em julho 2018.

VALENTIM, H. **Para uma compreensão do mobile learning: reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem.** Lisboa. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Nova Lisboa, Lisboa, 2009.

ZABALA, Antoni (org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula.** 2ªed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1999.