

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ARILSON SARTORELLI RIBAS

TELEFONE CELULAR COMO UM RECURSO DIDÁTICO:
POSSIBILIDADES PARA MEDIAR PRÁTICAS DO ENSINO DE FÍSICA

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2012

ARILSON SARTORELLI RIBAS

**TELEFONE CELULAR COMO UM RECURSO DIDÁTICO:
POSSIBILIDADES PARA MEDIAR PRÁTICAS DO ENSINO DE FÍSICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PPGET/UTFPR, Campus Ponta Grossa. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sani de Carvalho Rutz da Silva
Coorientador: Prof. Dr. José Ricardo Galvão

PONTA GROSSA

2012

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.34/12

R482 Ribas, Arilson Sartorelli

Telefone celular como um recurso didático: possibilidades para mediar práticas
do ensino de física. / Arilson Sartorelli Ribas. -- Ponta Grossa, 2012.
176 f : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. José Ricardo Galvão

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação
em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2012.

1. Física - Estudo e ensino. 2. Mediação pedagógica. 3. Telefone celular. 4.
Recursos didáticos. 5. Práticas de ensino. I. Silva, Sani de Carvalho Rutz da. II.
Galvão, José Ricardo. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus
Ponta Grossa. IV. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº 41/12

**TELEFONE CELULAR COMO UM RECURSO DIDÁTICO: POSSIBILIDADES PARA
MEDIAR PRÁTICAS DO ENSINO DE FÍSICA**

por

Arilson Sartorelli Ribas

Esta dissertação foi apresentada às 09 horas do dia 14 de junho de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, linha de pesquisa Fundamentos e metodologias para o ensino de Ciências e Matemática, sublinha Ensino de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Marco Antônio Moreira
(UFRGS)

Prof.^a Dr.^a Rita de Cássia da Luz Stadler
(UTFPR)

Prof. Dr. André Koscianski
(UTFPR)

Prof. Dr. José Ricardo Galvão
(UTFPR)
Coorientador

Prof.^a Dr.^a Sani de Carvalho Rutz da Silva
(UTFPR)
Orientadora e Coordenadora do PPGCT

**A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a muitas pessoas. Entretanto, estes parágrafos podem não atender a todas as pessoas que fizeram parte da minha vida e dessa importante fase pela qual estou passando. Desta maneira, antecipadamente peço desculpas àquelas pessoas que por ventura não estão presentes entre essas palavras. Contudo, elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão. Agradeço...

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Sani de Carvalho Rutz da Silva, por acreditar em meu potencial, por me conduzir nesta trajetória, pelo aprendizado;

Ao meu coorientador, Prof. Dr. José Ricardo Galvão, por me guiar nas incansáveis idas e vindas durante o período de orientação, pela disponibilidade;

Aos professores, membros da banca, pelas sugestões de aprimoramento em minha dissertação;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR, Campus Ponta Grossa-PR, por oportunizarem possibilidades de crescimento e aprendizado;

À Secretaria do Curso, pela atenção, disponibilidade e cooperação;

Aos meus colegas de sala, pela convivência, pelo companheirismo, pelas dificuldades e alegrias compartilhadas;

À Editora Positivo, por conciliar o meu calendário de trabalho com o calendário das aulas do programa;

Gostaria também de deixar registrado meu reconhecimento à minha família, por me incentivar na docência, pois, sem seu apoio, acredito que seria muito difícil vencer este desafio;

Enfim, agradeço a todas as pessoas que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Com a mão no coração fechou os olhos
e sentiu-se descoberta.
Antes, tímida, perdeu o medo
aprendeu a colocar seus sentimentos
Encontrou o seu valor;
E aumentou sua visão de mundo.
Não tendo preconceitos, aceitou as diferenças,
Escutou, viu, percebeu o outro
e descobriu que, fazendo parte deste quebra-cabeça,
é uma peça importante que contribui, participa
e caminha com o objetivo comum
de transformar;
E saber que para isto,
É preciso sonhar.

(Vanda Farias)

RESUMO

RIBAS, Arilson Sartorelli. **Telefone celular como um recurso didático: possibilidades para mediar práticas do ensino de física**, 2012. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

Na atualidade, existem diversos fatores que sugerem a necessidade de a escola rever as suas práticas de ensino: a rapidez com que as tecnologias de informação e comunicação – TIC – se alastram pela sociedade e, em especial, a utilização crescente do telefone celular por faixas etárias em idade escolar; o poder de convergência dessas TIC integrando recursos tecnológicos que podem ser utilizados como recursos didáticos; o fato de os estudantes atuais crescerem em um mundo tecnológico e apresentarem os seus padrões de pensamento funcionando de acordo com essa realidade; etc. Em contrapartida, observam-se: educadores, alheios à apropriação de TIC, apresentando, em muitos casos, resistência a elas; um descompasso entre como os sujeitos utilizam o celular, por exemplo, dentro e fora da escola; educadores, escolas, secretarias estaduais de educação posicionando-se contrários ao seu uso; projetos de lei e leis que regulamentam o seu uso no espaço educativo; etc. Por esses aspectos controversos investigou-se o uso do telefone celular como um recurso didático mediador em práticas do ensino de Física. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa aplicada, com abordagem predominantemente qualitativa, de caráter exploratório quanto aos objetivos, e, participante quanto aos procedimentos técnicos adotados. Também foi utilizada a pesquisa documental e bibliográfica. Em seu desenvolvimento, inicialmente, via *e-mail*, foram coletados dados por meio de um questionário de múltipla escolha aplicados a professores de escolas particulares da Região Sul do Brasil, para identificar a realidade pesquisada e elaborar práticas de ensino possíveis de serem aplicadas na amostra estudada. As práticas construídas foram aplicadas em oficinas nas cidades de Ponta Grossa e Curitiba, estado do Paraná. Durante a aplicação, a coleta de dados ocorreu por meio de notas de campo do pesquisador, de gravação de sons e de um bate-papo ocorrido no *msn messenger* e de registros fotográficos. A análise dos dados foi realizada por triangulação. Os resultados mostraram a necessidade de se intensificarem cursos de formação continuada de professores e a produção de literatura nacional (artigos, dissertações, teses e livros) que explorem a temática do celular e suas funcionalidades em espaços educativos como recursos didáticos mediadores nas práticas do ensino de Física. Um livro foi organizado como produto final desta dissertação desenvolvida junto ao mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR, Campus Ponta Grossa-PR, estado do Paraná.

Palavras-chave: Ensino de Física. Mediação pedagógica. Telefone celular. Recurso didático. Práticas de ensino.

ABSTRACT

Ribas, Arilson Sartorelli. **Mobile phone as a teaching tool: possibilities to mediate practices of teaching physics**, 2012. 176 f. Dissertation (Master of Science and Technology in Teaching) – Graduate School in Science and Technology, Federal University of Technological in Paraná (UTFPR). Ponta Grossa City, 2012.

Currently, there are several factors that suggest the need for the school to review their teaching practices: 1) the speed with which information and communication technologies - ICT are spread throughout society and in particular the increasing use of mobile phone by groups in school age; 2) the scope and power of integrating ICT convergence of these technological resources, that can be used as teaching resources; 3) the fact that nowadays students grow up in a technological world and make their thought patterns operating in accordance with this reality, etc... In contrast, there are educators unrelated to the appropriation of ICT, presenting, in many cases, resistance to them. There is a incongruity between how individuals use mobile phones, for example, inside and outside the school. There are also educators, schools, public educational departments claiming to be against mobile phones usage; bills and laws regulating their use in educational space, etc... For these controversial aspects we have investigated whether cell phone use as a teaching resource practices mediator in Physics teaching. For this purpose, we developed an applied research with qualitative and exploratory approach about the objectives, adopting participant and the technical procedures. A documental and bibliographical research was taken. First of all, data were collected by e-mail, through a multiple choice questionnaire applied to private school teachers in southern Brazil, to identify the researched reality and develop teaching practices likely to be applied in the studied corpus. Then, such practices were applied in workshops located in Curitiba and Ponta Grossa cities, in Paraná state. During the application, data was collected by the researcher's field notes. Then, we recorded chats about the workshops from an instant message software (msn messenger), and we took photographic records. Data analysis was performed by triangulation. The results showed the need to enhance continuing education courses for teachers and the production of national academic literature, such as articles, dissertations, theses and books that explore the theme of the cell phone and its functionality in educational spaces as an educational resource mediator in the practices of teaching Physics. A book as well was organized as a final product of this work developed by the Professional Master's Program from the Graduate School of Science and Technology (UTFPR), in Ponta Grossa Campus, in Paraná state.

Keywords: Teaching Physics. Pedagogical mediation. Mobile phone. Teaching resources. Teaching practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 01 – Pesquisador conduzindo a problematização e a discussão inicial do tema	84
Fotografia 02 – Pesquisador projetando em tela o <i>msn messenger</i> para os participantes.....	86
Fotografia 03 – Integrante do grupo 01 acessando o <i>msn messenger</i> via telefone celular.....	86
Fotografia 04 – Integrante do grupo 02 acessando o <i>msn messenger</i> via telefone celular.....	87
Fotografia 05 – Interação entre o pesquisador e os grupos no <i>msn messenger</i>	88
Fotografia 06 – Atividade prática: interferência de ondas	91
Fotografia 07 – Participante realizando teste com o gravador de sons do celular	97
Fotografia 08 – Conexão via <i>bluetooth</i> no telefone celular para troca de um arquivo-teste.....	97
Gráfico 01 – Ferramentas/tecnologias disponíveis no aparelho dos professores pesquisados	74
Gráfico 02 – Recursos do telefone celular utilizados em práticas de ensino.....	77
Gráfico 03 – Assuntos da Física desenvolvidos em práticas de ensino	77
Gráfico 04 – Gráfico de Δt_n versus Δt_{n+1} obtido com os dados do grupo 01	107
Gráfico 05 – Gráfico de Δt_n versus Δt_{n+1} obtido com os dados do grupo 02	108
Gráfico 06 – Gráfico de Δt_n versus Δt_{n+1} obtido com os dados do grupo 03	108
Desenho 01 – Gravação do som via celular de uma esfera quicando numa superfície plana	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 1.a	70
Tabela 02 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 1.b	70
Tabela 03 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 2	71
Tabela 04 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 3	71
Tabela 05 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 4.a	73
Tabela 06 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 4.b	73
Tabela 07 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 4.d	74
Tabela 08 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 5	76
Tabela 09 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 7	78
Tabela 10 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 8	79
Tabela 11 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 9.a	80
Tabela 12 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 9.b	80
Tabela 13 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via <i>e-mail</i> : questão 10	81
Tabela 14 – Intervalos de tempo obtidos no “Cool Edit” para os 3 grupos.....	105
Tabela 15 – Coeficiente de restituição e fração de perda de energia cinética	106

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	012
1.1 OBJETIVO GERAL	016
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	016
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	017
2 REFERENCIAL TEÓRICO	019
2.1 O PAPEL DO PROFESSOR DIANTE DA CULTURA ADOLESCENTE E DA REALIDADE DA ESCOLA ATUAL.....	021
2.2 ASPECTOS LEGAIS QUE NORTEIAM O USO DO CELULAR DENTRO DA ESCOLA.....	029
2.3 A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA DAS PRÁTICAS DE ENSINO	034
2.4 O TELEFONE CELULAR COMO UM RECURSO DIDÁTICO.....	038
2.5 TELEFONE CELULAR COMO MEDIADOR EM PRÁTICAS DE ENSINO.....	041
3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	050
3.1 DELINEAMENTOS DA PESQUISA	050
3.1.1 Delimitação da Pesquisa	053
3.1.1.1 O universo da pesquisa.....	054
3.1.1.2 Amostra da pesquisa.....	054
3.1.2 Os Instrumentos de Coleta de Dados	055
3.1.3 Descrição da Oficina Aplicada.....	059
3.1.4 Elaboração das Práticas de Ensino.....	060
3.1.4.1 Prática de ensino 1: <i>msn messenger</i> via telefone celular.....	060
3.1.4.2 Prática de ensino 2: criação de <i>podcast</i>	062
3.1.4.3 Prática de ensino 3: utilizando o recurso da gravação de som de um telefone celular para calcular o coeficiente de restituição e a aceleração da gravidade	064
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS	069
4.1 QUESTIONÁRIO DE MÚLTIPLA ESCOLHA	069
4.2 APLICAÇÃO DA OFICINA	083
4.2.1 Prática de Ensino 1: <i>Msn Messenger</i> Via Telefone Celular.....	085
4.2.2 Prática de Ensino 2: Criação de <i>Podcast</i>	093
4.2.3 Prática de Ensino 3: Utilizando o Recurso da Gravação de Som de um Telefone Celular para Calcular o Coeficiente de Restituição e a Aceleração da Gravidade.....	103
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
REFERÊNCIAS	118
GLOSSÁRIO	128
APÊNDICE A – Questionário de múltipla escolha	131
ANEXO A – Fotografia dos registros do grupo 01 sobre vantagens e desvantagens	135
ANEXO B – Fotografia dos registros do grupo 02 sobre vantagens e desvantagens	137
ANEXO C – Fotografia retirada dos registros do grupo 02 contendo as considerações sobre dificuldades em encontrar o gravador de sons no telefone celular	139
ANEXO D – Página do livro contendo texto-base do grupo 1. fonte: Silva Júnior, Euler de Freitas. Trabalho e energia. Curitiba: Editora Positivo, 2009	141

ANEXO E – Página do livro contendo texto-base do grupo 2. fonte: Silva Júnior, Euler de Freitas. Transferência de calor. Curitiba: Editora Positivo, 2009	143
ANEXO F – Página do livro contendo texto base do grupo 3. fonte: Ribas, Arilson Sartorelli. Eletrodinâmica. Curitiba: Editora Positivo, 2009	145
ANEXO G – Dificuldades relatadas pelo grupo 01 para realizar a gravação.....	147
ANEXO H – Elogios do grupo 03 quanto ao uso do gravador de sons do celular	149
ANEXO I – Cópia de tela da página do conversor de áudio AMR para MP3. Fonte: http://www.online-convert.com . Acesso em 20/05/11	151
ANEXO J – Cópia de tela do 1.º passo: escolha do formato final do áudio. Fonte: http://www.online-convert.com . Acesso em 22/07/11	153
ANEXO K – Cópia de tela do 2.º passo: <i>upload</i> do áudio a ser convertido. Fonte: http://www.online-convert.com . Acesso em 22/07/11	155
ANEXO L – Cópia de tela do 3.º passo: procura e seleção do arquivo. Fonte: http://www.online-convert.com . Acesso em 22/07/11	157
ANEXO M – Cópia de tela do 4.º passo: <i>Link</i> para salvar o arquivo convertido. Fonte: http://www.online-convert.com . Acesso em 22/07/11	159
ANEXO N – <i>Podcast</i> gravado pelo grupo 01, mostrado no programa de áudio “ <i>Audacity</i> ”.....	161
ANEXO O – Edição de um trecho do <i>podcast</i> gravado pelo grupo 01	163
ANEXO P – Relatos do grupo 01 quanto à importância de planejar o roteiro .	165
ANEXO Q – Relatos do grupo 02 quanto à gravação e à edição do <i>podcast</i>	167
ANEXO R – Som gravado em formato <i>WAVE</i> aberto no “ <i>Cool Edit</i> ”	169
ANEXO S – Cópia de tela da medição do intervalo de tempo Δt_n . Dados do Grupo 01.....	171
ANEXO T – Cópia de tela da medição do intervalo de tempo Δt_{n+1} . Dados do Grupo 01.....	173
ANEXO U – Fotografia com relatos do grupo 03 recebida por <i>e-mail</i> pelo pesquisador	175

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, vivemos um momento de transformações rápidas, em que são gerados e difundidos todos os tipos de inovações. Lastres & Albagli (1999), Pike (1999) e Kawamura *in* Almeida & Silva (1998), entre outros, sinalizam que essas mudanças estão acontecendo em escala global e em todos os âmbitos da nossa realidade (político, econômico, social, tecnológico, educacional, etc.).

Esses autores também ressaltam como consequência dessas mudanças o surgimento de novos produtos, tecnologias, processos, insumos, metodologias, técnicas e linguagens, que nos interconectam e nos deixam mais interdependentes em nossas relações interpessoais.

Em relação ao uso de tecnologias de informação e comunicação – TIC –, por exemplo, as pessoas falam em seus celulares; enviam e recebem mensagens via *sms*, *mms* e *e-mails*; navegam pela *Internet*; criam *blogs*; conversam no *msn messenger*; ouvem *podcasts*; escutam rádio; baixam filmes da *Internet*; trocam arquivos de imagem e som; participam de redes sociais; etc.

Além dessa observação de que as pessoas estão utilizando cotidianamente as mais variadas TIC, também se percebe um aumento significativo na quantidade de usuários dessas TIC e, em especial, do telefone celular. Esse fato é comprovado pelos dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br¹ – (2008, 2009, 2010, 2011) e pelos relatórios produzidos pela Anatel (2011).

O CGI.br conduz pesquisas desde o ano de 2005 no Brasil. Os seus últimos resultados têm mostrado um aumento significativo na utilização do celular por sujeitos em idade escolar e como eles utilizam as suas funcionalidades (CGI.br, 2011, p. 496-497). Esses dados mostram que os telefones celulares chegaram para ficar e encontram-se cada vez mais instaurados e difundidos em nossa cultura.

¹ As pesquisas desenvolvidas pelo CGI.br seguem os padrões metodológicos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE –, do Instituto de Estatística da Comissão Europeia – Eurostat –, bem como as referências internacionais estabelecidas pelo *Partnership on Measuring ICT for Development* (composto pelas 2 entidades já citadas, a União Internacional de Telecomunicações – UIT –, a UNCTAD, o Instituto de Estatística da UNESCO, as agências regionais das Nações Unidas, o Banco Mundial, Institutos nacionais de estatística e agências reguladoras), e estão todas disponíveis para *download* em <http://www.cgi.br/publicacoes/pesquisas/index.htm>.

Eles também revelam que os adolescentes passaram a utilizar esse recurso tecnológico de maneira mais intensa em suas vidas, nas mais variadas atividades, com todas as suas funcionalidades, seus recursos e suas interações possíveis.

Uma consequência direta desse uso intenso dos celulares por esses jovens é o seu aparecimento dentro dos muros escolares. Na atualidade, essas TIC parecem ser uma extensão de seus corpos e de suas ações, sendo difícil discernir o quanto esses aparelhos estão enraizados e inerentes às suas vidas.

No entanto, é contraditório observar como o telefone celular é utilizado por esses adolescentes dentro e fora da escola. Alguns motivos que explicam essa diferença são relatados a seguir.

Em suas pesquisas, Kolb (2008, p.1) relata que secretarias de educação, escolas e educadores se posicionam contrários ao seu uso pela possibilidade de troca de *sms* durante uma avaliação, pelos direitos de imagem (qualquer pessoa pode ser fotografada/filmada e sua imagem utilizada sem a sua permissão) e pela distração que causa aos estudantes durante os horários das aulas.

Apesar dessas restrições levantadas em sua pesquisa, a própria Kolb (2008) se posiciona favorável à utilização do celular como um recurso didático mediador em práticas de ensino, já que, em seu livro, essa autora propõe sugestões de práticas de ensino mediadas por meio da utilização de recursos e funcionalidades de um celular.

Outro argumento encontrado para justificar o não uso do telefone celular no espaço educativo está na existência de normas e leis que regulamentam o seu uso. Em relação a esse aspecto, tempo e energia são gastos pensando em desenvolver políticas, leis e procedimentos para mantê-lo fora da escola; entretanto, esse esforço deveria ser feito no sentido de pensar as possibilidades de integração dessas TIC e de suas funcionalidades às práticas de ensino utilizadas na escola.

Simplesmente proibir não está de acordo com um processo educativo contemporâneo, fere a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB n.º 9.394/96 – e todos os documentos elaborados pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC – com base nela: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM –, Parâmetros Curriculares Nacionais Mais para o Ensino Médio – PCN+EM –, Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM –, Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica – DCNGEB –, Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM.

Todos esses documentos enfatizam a importância do uso das tecnologias no processo educativo atual e as OCNEM (2006) salientam que o seu uso adequado no espaço educativo é imprescindível para um ensino de qualidade, crítico e eficiente, e que garanta a participação social dos sujeitos na realidade atual.

A falta de recursos disponíveis nas escolas se constitui em um argumento a favor da utilização do telefone celular. Isso porque esses aparelhos, com o seu enorme poder de convergência, integram recursos que podem dinamizar o processo (MORIMOTO, 2009), tornando as práticas de ensino mais interativas, de acordo com a realidade vivenciada pelos estudantes, ampliando possibilidades de mediação pedagógica para os professores a um baixo custo, já que os recursos utilizados estariam disponíveis nos aparelhos dos estudantes e do próprio educador.

Além disso, há uma cobrança muito grande da sociedade sobre as instituições educacionais. Espera-se que elas atuem de acordo com a realidade, ensinando de maneira contextualizada por meio de metodologias, tecnologias e linguagens, oferecendo condições mais adequadas para o ensino e a aprendizagem dos sujeitos, tornando-os capazes de pensar, de criticar e de se adaptar com rapidez às mudanças; ou seja, de participar ativamente do processo como cidadão.

Nesse sentido, a busca de novas abordagens para mediar as práticas de ensino torna-se *sine qua non* porque este é um dos caminhos possíveis para garantir aos estudantes uma experiência educacional mais próxima aos ideais da sociedade, e está de acordo com as orientações do Ministério da Educação – MEC.

Na literatura existente sobre o uso das TIC, Ligouri (1997) afirma que:

A escola, na sociedade atual, perdeu o papel hegemônico na transmissão e distribuição do conhecimento. Hoje, os meios de comunicação, [...], ao alcance da maioria da população, apresentam, de um modo atrativo, informação abundante e variada. As crianças e os adolescentes [...] chegam à escola com um abundante capital de conhecimentos, concepções ideológicas e pré-concepções sobre os diferentes âmbitos da realidade. Frente a esta situação, as instituições educacionais enfrentam o desafio não apenas de incorporar as tecnologias de informação e comunicação, assim como os conteúdos do ensino, mas também de reconhecer as concepções que as crianças e os adolescentes têm sobre estas tecnologias para elaborar, desenvolver e avaliar práticas pedagógicas que promovam o desenvolvimento de uma disposição reflexiva sobre os conhecimentos e os usos tecnológicos. (LIGOURI, 1997, p. 85)

Considerando as ideias de Ligouri (1997), o uso do celular em práticas de ensino se constitui em uma possibilidade concreta de trabalho, pois tal postura

oportuniza aos sujeitos/estudantes conhecer os seus usos técnicos, os seus direitos e deveres, assim como as linguagens adequadas para os mais variados contextos; ou seja, oportuniza a problematização e a reflexão sobre os conhecimentos e os seus usos técnicos e tecnológicos.

Moran, Masetto & Behrens (2006) também oferecem um respaldo teórico sinalizando que a utilização de TIC para ensinar/aprender possibilita a compreensão de várias dimensões da realidade, enxergando o fenômeno sob outras óticas.

O conhecimento não é fragmentado, mas interdependente, interligado, intersensorial. Conhecer significa compreender todas as dimensões da realidade, captar e expressar essa totalidade de forma cada vez mais ampla e integral. Conhecemos mais e melhor, conectando, juntando, relacionando, acessando o nosso objeto de todos os pontos de vista, por todos os caminhos, integrando-os da forma mais rica possível. (MORAN, MASETTO & BEHRENS, 2006, p.18)

Existem muitos outros artigos, livros, dissertações e teses no Brasil que discorrem sobre o uso das TIC e que poderiam ser citados; entretanto, eles abordam as TIC de uma maneira geral. Não foram encontrados, na literatura brasileira, trabalhos sobre o uso do telefone celular como um recurso didático mediador em práticas de ensino. Nesse sentido, entende-se que é fundamental a produção de pesquisas sobre esta temática. Assim, pelos aspectos sinalizados, pergunta-se:

Quais são as possibilidades da utilização de um telefone celular como um recurso didático para mediar práticas do ensino de Física?

Em sua concepção, esta pesquisa é de natureza aplicada, ela apresenta uma abordagem quantitativa e qualitativa do problema investigado, entretanto, com predominância da qualitativa, possui, ainda, um caráter exploratório do ponto de vista de seus objetivos e é descrita como pesquisa participante em relação à adoção de procedimentos técnicos. De acordo com a necessidade na busca de mais informações, objetivando ampliar a compreensão do tema investigado, utilizou-se, também, da pesquisa documental e bibliográfica.

O universo de pesquisa do trabalho se constituiu de professores que atuam na Educação Básica em escolas particulares da Região Sul do Brasil. Essas escolas são conveniadas a uma editora que comercializa sistemas de ensino e que também se localiza na Região Sul do Brasil.

Os dados desta pesquisa foram coletados em dois momentos. Inicialmente, via *e-mail*, um questionário de múltipla escolha foi utilizado para investigar: qual era a familiaridade do professor com os recursos disponíveis em seu telefone celular, se ele já havia realizado alguma prática de ensino por meio das funcionalidades presentes nestas TIC, qual era a estrutura disponível em sua escola para acesso à *Internet* e se esse professor tinha conhecimento de leis que proíbem a utilização do celular no espaço educativo em seu estado.

Posteriormente, de maneira presencial, foram aplicadas práticas de ensino elaboradas com base nos resultados desses questionários. Essas práticas de ensino foram vivenciadas por uma amostra dos professores contida no universo da pesquisa, durante a realização de uma etapa de um programa de formação continuada, aplicado nas cidades de Ponta Grossa e Curitiba, no estado do Paraná.

Os dados das aplicações foram coletados por meio da transcrição da gravação de um bate-papo realizado via *msn messenger*, através do registro em fotografias, de gravação e análise de sons e por meio das falas dos professores registradas em papel e das observações do pesquisador como notas de campo, e que estão disponíveis no capítulo “Análise e discussão dos dados obtidos”.

Os resultados desta pesquisa foram sistematizados em um livro, produto resultante desta dissertação produzida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia da UTFPR, Campus Ponta Grossa – PR, com o objetivo de socializar as possibilidades de uso do telefone celular como um recurso didático para mediar práticas do ensino de Física.

1.1 OBJETIVO GERAL

– Estabelecer possibilidades de mediação pedagógica por meio do telefone celular e de suas funcionalidades.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Refletir sobre as possibilidades do uso do telefone celular como um recurso didático para mediar práticas do ensino de Física no espaço educativo.
- Auxiliar na construção da autonomia do professor quanto à utilização de recursos didáticos disponíveis no telefone celular.
- Propor algumas alternativas de como explorar os recursos didáticos de um telefone celular em práticas do ensino de Física.
- Produzir um livro para socializar as possibilidades de uso do telefone celular como recurso didático para mediar práticas de ensino.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Neste trabalho, investigou-se um dos caminhos possíveis que o professor tem para possibilitar aos seus estudantes uma aprendizagem coerente com os novos tempos: a utilização de tecnologias de informação e comunicação (telefone celular) como um recurso didático para mediar práticas do ensino de Física. Ele está organizado de acordo com a seguinte estrutura:

1 INTRODUÇÃO: neste capítulo descreve-se a gênese desta dissertação. O texto inicia trazendo a problemática que desencadeou a realização desta investigação; na sequência, o tema é apresentado e, a partir daí, são esclarecidos os seus elementos articuladores e os encaminhamentos metodológicos. Por fim, são apresentados o objetivo geral, os objetivos específicos e a estrutura do trabalho, respectivamente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO: é apresentado neste capítulo todo o embasamento teórico que sustenta esta dissertação. Utilizou-se uma estrutura com várias seções secundárias para que o tema pudesse ser devidamente observado por diversas perspectivas, porque, no entendimento do pesquisador, esta é uma abordagem complementar para a investigação e auxilia na contextualização do problema pesquisado. Dessa maneira, a fundamentação teórica se inicia discutindo sobre qual é o papel do professor perante a cultura adolescente e a realidade da escola atual. Em seguida, são abordadas as questões legais que norteiam o uso das TIC (telefone celular) na escola; discorre-se sobre as teorias pedagógicas e psicológicas da educação que sustentam a perspectiva de mediação pedagógica

adotada; o telefone celular é explorado como uma ferramenta que contém diversos recursos com uma multiplicidade de funções; e, por fim, aborda-se a literatura que embasa as práticas de ensino possíveis de serem aplicadas.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS: este capítulo se inicia descrevendo o delineamento desta pesquisa. Em seguida ela é delimitada, situando o seu universo e sua amostra, são explicados a escolha das sedes para aplicação das práticas de ensino e os instrumentos de coleta de dados utilizados, a maneira como os dados foram tabulados e apresentados, a discussão, e, também, a análise dos dados apresentados. Por fim, descrevem-se a oficina que foi aplicada durante o programa de formação continuada e as práticas de ensino utilizadas.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS: neste capítulo são apresentados os dados tabulados, analisados e discutidos dos questionários e de todas as práticas de ensino aplicadas. Entre esses dados estão disponíveis a transcrição da gravação do bate-papo do *msn messenger*, os registros fotográficos realizados em todas as práticas, os registros do caderno de anotações contendo as notas de campo do pesquisador, a fala dos participantes e a transcrição dos textos-base utilizados pelos participantes para a gravação dos *podcasts*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: neste capítulo de encerramento, encontram-se uma síntese do desenvolvimento desta dissertação e apontamentos que poderão contribuir e orientar futuros leitores quanto às possibilidades para ensinar e aprender utilizando-se de um celular como recurso didático mediador das práticas do ensino de Física. Nesta síntese, são apresentados os resultados das análises realizadas com base nas reflexões em torno do referencial teórico e das práticas de ensino realizadas, além de apontar sugestões para futuros trabalhos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A temática pesquisada contém elementos articuladores que necessitam ser esclarecidos. São eles: “telefone celular”, “recurso didático”, “possibilidades”, “mediar” e “práticas de ensino”. Entende-se que o seu esclarecimento contribui para enxergar o fenômeno pesquisado sobre diversas óticas e organizar as seções utilizadas nesse referencial teórico.

Assim, quando se pensa na realidade da escola brasileira, encontram-se vários modelos de aparelhos que podem ser enquadrados em várias classificações (*smartphones*, *feature phone* e telefone celular) e que apresentam diversas funções. (MORIMOTO, 2009, p.13-18).

O termo “telefone celular” foi utilizado nesta pesquisa de maneira generalizada. Isso porque o foco deste trabalho está nas possibilidades oferecidas pelas funcionalidades dos aparelhos e não em suas classificações (o que limitaria o pensar sobre a elaboração das práticas de ensino que foram aplicadas).

Outro elemento articulador da temática é o termo “recurso didático”. Na relação entre professor, estudante e conhecimento, um recurso didático tem a função de auxiliar no entendimento de um determinado fenômeno, possibilitando enxergá-lo sob outras óticas possíveis auxiliando na apropriação dos conceitos.

Nesse sentido, Souza (2007, p. 111) define recurso didático como sendo “todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”.

Em relação ao elemento articulador “possibilidades”, Houaiss (2001, p. 2270) define: “**Possibilidade** s.f. (sXV cf. FichIVPM) condição do que é possível, do que pode acontecer (...) noção de ‘possibilidade’, usar(...)”. Analisando esta definição, percebe-se que a possibilidade de “algo” acontecer está diretamente ligada a uma condição. Assim, entende-se que, se essa condição não é atingida, não há a possibilidade desse “algo” se realizar.

Dessa maneira, intencionalmente foi suprimido da temática o termo “limites e possibilidades”, apesar de se ter essa clareza e saber que, necessariamente, as possibilidades para mediar práticas do ensino de Física que se buscam nesta dissertação estão condicionadas ao estabelecimento de limites advindos do celular e do contexto educacional, normativo e legislativo no qual ele está inserido.

Já, em relação ao elemento articulador central “mediar”, Libâneo *in* Libâneo, Suanno & Limonta (2011, p. 92), explica que:

A pesquisa mais atual sobre a didática utiliza a palavra “mediação” para expressar o papel do professor no ensino, isto é, mediar a relação entre o aluno e o objeto do conhecimento. Na verdade, trata-se de uma dupla mediação: primeiro, tem-se a mediação cognitiva que liga o aluno ao objeto do conhecimento; segundo, tem-se a mediação didática, que assegura as condições e os meios pelos quais o aluno se relaciona com o conhecimento.

Uma didática nessa perspectiva promove e amplia as capacidades dos sujeitos por meio dos conteúdos conceituais e da utilização de recursos didáticos para que eles possam compreender e participar socialmente (seja na política, no trabalho, na cultura, etc). Nesse sentido, a psicologia sociointeracionista proposta por Vygotsky (1987, 2007) embasa essa perspectiva de mediação adotada.

Essa teoria envolve a problematização por meio de instrumentos do contexto social, a interação como fundamental no processo de desenvolvimento humano mediado por signos, instrumentos e linguagens do meio, e a necessidade de considerar o outro, a sua experiência de vida e os seus conhecimentos prévios no processo de ensino e aprendizagem para mediar práticas de ensino.

O último elemento articulador do tema são as “práticas de ensino”. De acordo com Vygotsky (1987, 2007), os sujeitos não se formam isoladamente. Eles precisam se relacionar com seus pares e com instrumentos, signos e linguagens do meio para se apropriar dos seus elementos culturais e desenvolver as capacidades cognitivas que lhes garantam participar da sociedade a que pertencem.

Nesse sentido, o desenvolvimento de uma prática deve integrar saberes, recursos didáticos, elementos da cultura, conhecimentos didáticos, pedagógicos, linguagens e tecnologias e, ainda, proporcionar às pessoas que vivenciarão essa prática uma problematização sobre a situação de ensino trabalhada.

Após esclarecer esses elementos, organizou-se o referencial teórico em cinco seções que discorrem sobre: o papel do professor diante da cultura adolescente e da realidade atual, aspectos legais que norteiam o uso do telefone celular na escola, a mediação pedagógica das práticas de ensino, o telefone celular como um recurso didático e o uso do telefone celular como um recurso didático mediador em práticas de ensino. Essas seções se encontram a seguir.

2.1 O PAPEL DO PROFESSOR DIANTE DA CULTURA ADOLESCENTE E DA REALIDADE DA ESCOLA ATUAL

Desde a última década do século XX, autores como Pike (1999), Lastres & Albagli (1998), Kawamura *in* Almeida & Silva (1998), Lévy (1999), Castells (2010), entre outros, sinalizam um processo de mudanças em atividades econômicas, nas relações sociais, no volume de dados/informações produzidos, no desenvolvimento de novas TIC, em contextos educacionais. Alguns desses autores, inclusive, criaram denominações específicas para este novo período que se iniciava: sociedade em rede (CASTELLS, 2010), sociedade do conhecimento (LÉVY, 1999).

Esses autores ainda sustentam que as mudanças estão ocorrendo em escala global, e que, como resultado, surgem a cada momento, novos produtos, processos, técnicas, tecnologias, metodologias e novas maneiras de interação que, cada vez mais, nos deixam mais interdependentes e interconectados.

De acordo com o exposto, é plausível supor a existência de sujeitos que agem, pensam, interagem ou se relacionam de maneiras diferentes nos diversos contextos sociais, já que eles estão imersos nessas transformações.

Para Charlot (2000, p. 33-51), o sujeito é um ser humano aberto a um mundo que possui uma historicidade; portador de desejos e movido por eles; capaz de se relacionar e interagir com outros seres humanos; possuidor de uma determinada origem familiar; ocupante de um determinado lugar social; singular como indivíduo; interpretador do mundo a que pertence e capaz de lhe atribuir um significado; agente transformador no mundo e sobre o mundo; produtor de artefatos culturais²; e, que, por meio de suas ações e interações, se constrói.

Ao ingressar na escola, esse sujeito se torna um sujeito/estudante, e, no decorrer dos anos, se desenvolve. Entre as contribuições teóricas da psicologia da educação, entende-se que Vygotsky (1987, 2007) respalda esse processo de desenvolvimento e, concomitantemente, sustenta as dimensões da existência do sujeito proposto por Charlot (2000), quando sinalizam para a importância de se levar em conta a realidade em que esse sujeito/estudante está inserido; para a

² Conforme Hall (1997), artefato cultural é tudo que é produzido socialmente, criando significados que instauram políticas de identidade.

necessidade de o professor conhecer as ideias intuitivas desses sujeitos; e para a percepção da forma como eles interagem com os seus pares (as linguagens, os signos e os instrumentos que são utilizados).

Nos documentos elaborados pelo MEC (PCNEM, PCN+EM, OCNEM, DCNGEB e as DCNEM) e na própria LDB n.º 9394/96, também se cita a necessidade de relacionar as práticas de ensino escolares com o mundo do trabalho e com as práticas sociais inerentes à vida do sujeito/estudante, para que as situações didáticas de aprendizagem trabalhadas ganhem significado e possam ser devidamente contextualizadas.

Dentro dessa perspectiva, deve-se considerar a importância dos artefatos culturais utilizados por esses sujeitos e as mediações que estão imbricadas neles, para que, a partir dessa realidade, identifiquem-se comportamentos, valores, necessidades, visões de mundo, formas de comunicação e interação, orientando o processo de mediação pedagógica do professor no espaço educativo. Essa é uma condição *sine qua non* para o ensino na escola atual.

Ressalta-se ainda a existência de outros elementos culturais que possuem valores heterogêneos e que influenciam na formação desses sujeitos/estudantes. Sommer & Bujes (2006, p. 12) atestam que:

[...] a cultura tem seus efeitos constitutivos: identidade, consciência, imagem, sentimento de comunidade, etc. [...] são as delimitações geradas por pressões institucionais (família, escola, igreja, museu, psiquiatra, polícia, segurança nacional, etc.) que contornam e dão uma relativa estabilidade à subjetividade, quer dizer, à consciência que vai se configurando no encadeamento de delimitações.

Entende-se que esses elementos também forjam maneiras diferentes de agir, de pensar, de se relacionar, de ser, de aprender, de interagir, de viver, etc.; portanto, eles também contribuem para a construção de identidades singulares em cada sujeito que, ao mesmo tempo, é inerente e molda a sua cultura e a do grupo social ao qual este sujeito pertence.

Considerando esses aspectos expostos que influenciam na formação da cultura adolescente, Dayrell (2003) sinaliza para a existência do que ele chama de “juventudes”. Ele esclarece que a juventude é:

[...] parte de um processo mais amplo de constituição de sujeitos, mas que tem especificidades que marcam a vida de cada um. A juventude constitui

um momento determinado, mas não se reduz a uma passagem; ela assume uma importância em si mesma. Todo esse processo é influenciado pelo meio social concreto no qual se desenvolve e pela qualidade das trocas que este proporciona. Assim, os jovens [...] constroem determinados modos de ser jovem que apresentam especificidades, o que não significa, porém, que haja um único modo de ser jovem [...]. É nesse sentido que enfatizamos a noção de juventudes, no plural, para enfatizar a diversidade de modos de ser jovem, existentes. (DAYRELL, 2003, p. 42)

São essas juventudes que são encontradas na escola. A construção de suas identidades sofrem influência das interações vividas com os seus pares nos ambientes em que circulam, e cada sujeito traz inerente a si um universo de valores, comportamentos, necessidades, visões de mundo, etc.; portanto, pode-se dizer que há uma diversidade de padrões/características nessas juventudes e que se constituem como parte integrante da cultura adolescente.

Apesar da diversidade de sujeitos com características singulares, existem padrões/características comuns que se apresentam a esses jovens e adolescentes, como, por exemplo, a forma intensa como eles se utilizam das TIC. Estatisticamente, o seu uso é comprovado por pesquisas como as realizadas nos últimos anos pelo CGI.br (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011).

Para a maioria desses sujeitos, utilizar-se das TIC é tão natural como respirar. Tantos recursos tecnológicos presentes em sua cultura lhes proporcionam muitas maneiras de interação e de comunicação diferentes, acesso às informações por diferentes caminhos, novas formas de agir, de pensar, etc. Entretanto, quando eles chegam à escola, ficam dispersos diante da realidade que lhes é imposta: falta de estrutura para o uso de TIC, professores despreparados pedagogicamente e desmotivados salarialmente, proibições em relação ao uso de algumas TIC, como, por exemplo, o telefone celular, entre outras.

Nesse sentido, quando não são considerados os elementos inerentes da cultura adolescente no processo de ensino/aprendizagem pelo professor e pela escola, somente se aumenta a distância entre as práticas de ensino escolares e a realidade atual vivenciada por esses sujeitos/estudantes.

Dessa maneira, sem essa contextualização e sem essa aproximação com situações reais, como incentivar esses jovens a pensar sobre experimentos e a observar fenômenos físicos, utilizando-se de práticas de ensino com uma linguagem que está muito distante de sua realidade cultural?

Vários são os atrativos da cultura adolescente que competem com o ensino de Física. É preciso que o professor deixe as suas práticas de ensino atuais mais agradáveis, dinâmicas, participativas e criativas. Para isso, ele precisa rever sua prática pedagógica, e a escola, sua estrutura e os recursos que disponibiliza para a mediação pedagógica das suas práticas, passando a considerar as linguagens, os signos, os instrumentos e os recursos disponíveis na cultura adolescente como um dos elementos fundamentais para a construção dessas práticas.

Nesse sentido, Fabris (2006, p. 4) aponta que:

A cultura está envolvida na produção e circulação de significados, de modos como as pessoas vivem permutando e produzindo significados na vida social. Os significados culturais não estão nas próprias coisas, na materialidade dos objetos; eles são construídos nas práticas que os sujeitos vivem. Os significados dependem da circulação dos sentidos produzidos nessas práticas. [...] os significados construídos para as aprendizagens escolares são produzidos nas práticas vividas na escola [...], na circulação dos sentidos que atribuímos a elas em determinado tempo e espaço.

Ainda, em relação à importância de considerar a cultura adolescente para o processo de aprendizagem, Liguori (1997) afirma que os sujeitos chegam à escola conhecendo diversos âmbitos da realidade que os cerca. Sobre esse aspecto, ela orienta que a escola (inclusive o professor) precisa se apropriar dessas ideias intuitivas para elaborar, desenvolver e avaliar práticas de ensino, promovendo uma reflexão sobre os conhecimentos teórico-práticos e a realidade que os cercam.

Dessa maneira, continuar usando práticas de ensino descontextualizadas da cultura adolescente somente afastará cada vez mais esses sujeitos/estudantes do processo de produção de conhecimento. De acordo com os PCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 1998), se nada for feito, teremos sujeitos reprodutores de conteúdos, sem criatividade, incapazes de reconstruir o seu próprio conhecimento, incapazes de se adaptar às mudanças que a nossa sociedade vivencia, ou seja, sem ter condições de participar socialmente.

Asmann (1998) sinaliza que a maioria das escolas não se preocupa em integrar as aprendizagens praticadas hoje na escola e a cultura adolescente de que provém esse sujeito/estudante. Em sua visão, quando essa integração existir, a escola deixará de ser um local de repetição e mecanização, tornando-se um espaço onde ocorra a aprendizagem significativa das práticas de ensino.

Isso porque, com a integração proposta por Asmann (1998), a escola apresentará uma estrutura adequada, com recursos didáticos disponíveis ao professor para que ele realize a mediação pedagógica de suas práticas de ensino. Dessa forma, os professores estarão capacitados para usar elementos da cultura adolescente em suas práticas pedagógicas, construindo, assim, os elementos necessários nos sujeitos/estudantes para a sua participação social.

Já não é recente a necessidade de mudança na escola e também na prática pedagógica dos professores. Perrenoud (2002, p. 190) já sinalizava que o “(...) bom senso leva-nos a crer que, se a sociedade muda, a escola tem de evoluir junto com ela, antecipar e até inspirar transformações culturais”.

Entretanto, quando se olha para a escola do nosso tempo, parece que ela está a anos-luz de distância desta realidade. Essa distância é tão grande que o próprio Perrenoud (2002) afirma:

Um observador que voltasse à vida depois de um século de hibernação notaria mudanças consideráveis na cidade, na indústria, nos transportes, na alimentação, na agricultura, nas comunicações de massa, nos costumes, na medicina e nas atividades domésticas. Se, por acaso, entrasse em uma escola, encontraria uma sala de aula, uma lousa e um professor dirigindo-se a um grupo de alunos. Sem dúvida, o professor não estaria mais usando uma longa capa, nem o professor de ensino fundamental usaria uma túnica. [...] O professor teria descido de sua cátedra, e o visitante acharia os alunos muito impertinentes. Durante a aula, talvez percebesse alguns vestígios de uma pedagogia mais interativa e construtivista, de uma relação mais afetiva ou igualitária que a existente em sua época. No entanto, em momento algum duvidaria que se encontrava em uma escola. Talvez houvesse um computador na sala de aula, conectado a uma rede. Porém, o visitante observaria que ele é utilizado para propor exercícios em tela e para preparar aulas “navegando” pela *web*. O triângulo didático continuaria o mesmo, imutável, e os saberes acadêmicos teriam se modernizado muito pouco, com a matemática dos conjuntos ou a nova gramática, por exemplo. (PERRENOUD, 2002, p. 190-191)

É importante que a escola acompanhe essas transformações que a sociedade atravessa, não ficando alheia e marginalizada a todo esse processo. Modernizando-se, ela pode proporcionar aos seus professores espaços de reflexão sobre a sua prática pedagógica, contribuindo para a mudança de postura da escola diante da realidade posta. Entende-se que esse aspecto é fundamental no processo educativo contemporâneo para contribuir com a formação de um cidadão que saiba pensar, que seja crítico e capaz de se adaptar às rápidas mudanças sofridas por nossa sociedade. DCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2011)

Nessa nova realidade, os PCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 1998) indicam que a escola tem a função de:

[...] ser um espaço de formação e informação, em que a aprendizagem de conteúdos deve necessariamente favorecer a inserção do aluno no dia a dia das questões sociais marcantes e em um universo cultural maior. A formação escolar deve propiciar o desenvolvimento de capacidades, de modo a favorecer a compreensão e a intervenção nos fenômenos sociais e culturais, assim como possibilitar aos alunos usufruir das manifestações culturais nacionais e universais. (BRASIL/MEC-SEMTEC, 1998, p. 45)

Na literatura é possível encontrar outros autores que também orientam sobre a função da escola atual. Hargreaves (2001, p. 16), utilizando-se de algumas ideias de Castells, sinaliza que:

[...] a tarefa das escolas e dos processos educativos é o de desenvolver em quem está aprendendo a capacidade de aprender, em razão de exigências postas pelo volume crescente de dados acessíveis na sociedade e nas redes informacionais, da necessidade de lidar com um mundo diferente e, também, de educar a juventude em valores e ajudá-la a construir personalidades flexíveis e eticamente ancoradas.

Morin (2000), de maneira incisiva e contundente, também aponta a exigência de desenvolver uma inteligência geral que saiba discernir o contexto, o global, o multidimensional, a interação complexa dos elementos. Ele escreve:

[...] o desenvolvimento de aptidões gerais da mente permite melhor desenvolvimento das competências particulares ou especializadas. Quanto mais poderosa é a inteligência geral, maior é sua faculdade de tratar problemas especiais. A compreensão dos dados particulares também necessita da ativação da inteligência geral, que opera e organiza a mobilização dos conhecimentos de conjunto em cada caso particular. [...] Dessa maneira, há correlação entre a mobilização dos conhecimentos de conjunto e a ativação da inteligência geral. (MORIN, 2000, p. 39)

Ressalta-se novamente que esses aspectos sinalizados pelos PCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 1998), por Hargreaves (2001) e Morin (2000) mostram uma necessidade urgente para a atualidade: modificar a perspectiva de trabalho e o papel do professor na escola atual. Justifica-se, assim, a intensificação na mediação pedagógica dos artefatos culturais presentes no cotidiano dos sujeitos, e entende-se que as práticas de ensino devem produzir/construir significados a fim de garantir a participação social desses sujeitos/estudantes.

Na atualidade, jovens vão à escola para aprender a cultura e apropriar-se dos meios cognitivos de compreender/interpretar o mundo em que vivem e transformá-lo em um lugar melhor.

Por isso, é necessário que a escola atual ofereça a estrutura adequada, e o professor, por meio da mediação pedagógica de suas práticas de ensino, estimule o raciocínio e o julgamento dos sujeitos/estudantes, melhorando as suas capacidades reflexivas de forma inovadora, atualizada e de acordo com o contexto atual.

Isso porque cada vez mais os sujeitos encontram fora dos muros escolares a possibilidade de aprender vários âmbitos da realidade de forma atraente, motivadora e instigante. Assim, não podem a escola atual e o professor ficar indiferentes; eles precisam se adaptar a este novo mundo, utilizando-se dos mesmos artefatos culturais de seus jovens e adolescentes para construção do conhecimento.

Um dos caminhos possíveis para realizar essa mudança necessária é por meio do uso de TIC como recursos didáticos para mediar práticas de ensino. Nesse sentido, Moran (2001) afirma que o cerne da educação reside na capacidade de gerir as TIC, discriminando a informação essencial, determinando, simultaneamente, o enriquecimento e maior participação nos processos de comunicação.

Nessa perspectiva, é necessário que o professor ensine com e por meio das tecnologias, como reforça Porto (2006), não apenas se apropriando das novas TIC e de suas linguagens, mas também adotando uma abordagem pedagógica comunicacional na sua utilização. Ao adotar essa perspectiva de trabalho, Orozco (2002) sinaliza que a escola deixa de ser o centro depositário do conhecimento e do saber e passa a ser o meio de articulação das diversas linguagens, dos vários conhecimentos e saberes, construindo nos sujeitos/estudantes as competências necessárias para a participação social.

Lévy (2000) também ressalta que a revolução tecnológica necessária para a escola não se reduz apenas à criação de novos usos para as TIC que surgem diariamente; são também inerentes a essa revolução os comportamentos e os produtos das relações entre os sujeitos/estudantes e essas TIC, que conduzem à produção e à disseminação de conhecimentos, informações e aprendizagens.

Hoje a informação está disseminada por toda parte. Porto (2006) ressalta que o desafio do professor diante dessa realidade reside na maneira de como fazer para orientar os estudantes em relação ao uso adequado das informações e dirigi-los para o conhecimento e a aprendizagem das situações vivenciadas.

A aprendizagem e o conhecimento sempre aconteceram para lá dos muros escolares; literalmente, hoje, eles já cabem nos espaços educativos, principalmente quando se utilizam as TIC para ampliar possibilidades de ensino e aprendizagem. A integração de todos os espaços cotidianos com as práticas de ensino escolares será, naturalmente, um dos grandes desafios para os professores, que deverão adotar uma postura de busca e de atualização constante da sua formação inicial.

Richardson (2006) sugere que se pode encontrar na *Internet* o que se precisa. Portanto, é tempo de aceitarmos os desafios que o *www*³ oferece, para aprender o que quisermos, quando quisermos e de quem nós queremos. Segundo esse autor, especialistas estão ao nosso alcance, por meio da *Internet* ou dos celulares, se soubermos como encontrá-los, e nos conectar a eles; conteúdos e informações também estão em toda parte, não apenas nos livros didáticos.

Sintetizando as ideias expostas, a escola necessita de diversas ações para se adequar à realidade atual. Entre elas: intensificar programas de formação de professores; utilizar as TIC em práticas de ensino cotidianamente; dar aos sujeitos/estudantes a oportunidade de aprenderem a um ritmo e num tempo que sirva aos seus interesses; adotar abordagens pedagógicas diversificadas; ampliar as opções de aprendizagem tornando-as mais desafiadoras e significativas; possibilitar aos estudantes o conhecimento mais profundo de assuntos e apoiar a sua autoaprendizagem; desenvolver práticas de ensino contextualizadas que auxiliem na construção de competências de pensamento crítico, análise e pesquisa.

Contudo, é somente pela ação do professor que a transformação ocorrerá. Nesse sentido, não se pode esperar mais por ações ou programas de formação ofertados. Também é necessário que o professor se aventure por novos caminhos, buscando o que vem de novo na perspectiva de Richardson (2006), mas também construindo redes de relações com seus pares (coordenadores, diretores, gestores, estudantes e outros professores), aprendendo colaborativamente, juntando, conectando as informações sobre diversos pontos de vista, reelaborando sua prática pedagógica.

³ Richardson (2006) refere-se ao *www* como *world without walls*, utilizando como tradução para essas palavras mundo sem paredes.

2.2 ASPECTOS LEGAIS QUE NORTEIAM O USO DO CELULAR NA ESCOLA

Desde a sanção da chamada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB – n.º 9.394/96 (BRASIL/MEC, 1996), várias ações embasadas nela foram propostas pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC.

Entende-se que essas ações sinalizam caminhos para a entrada da educação brasileira no século XXI e, concomitantemente, também se encontram em consonância com dispositivos legais que estão presentes em nossa Constituição Federal nos artigos 205 a 214, que discorrem sobre a Educação, a Cultura e o Desporto.

Entre essas ações destacam-se a produção dos:

- Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 1998);
- Parâmetros Curriculares Nacionais Mais para o Ensino Médio – PCN+EM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2002);
- Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2006);
- Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica – DCNGEB (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2010);
- as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2011).

Ao analisar esses documentos produzidos pelo MEC, focando-se o olhar sobre a questão do uso das TIC na Educação Básica, é possível ressaltar vários aspectos. Na LDB n.º 9.394/96 (BRASIL/MEC, 1996), por exemplo, existem diversos artigos que respaldam seu uso, tais como:

Art. 1.º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

§ 2.º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

[...]

Art. 3.º O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

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

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

[...]

Art. 36. O currículo do ensino médio observará (...) as seguintes diretrizes:

II - adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes;

§ 1º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem;

[...]

Nesses artigos da LDB evidenciam-se o vínculo entre práticas sociais, educação escolar e trabalho; a preparação para cidadania; o uso de metodologias adequadas; o conhecimento de formas contemporâneas de linguagem inerentes ou não às TIC. Esses aspectos já justificariam seu uso no espaço educativo.

Já, os PCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 1998, p.14) orientam que a “[...] formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias [...]”. Outro aspecto que também é pontuado pelos PCNEM é que:

Não se pode mais postergar a intervenção no Ensino Médio, de modo a garantir a superação de uma escola que, ao invés de se colocar como elemento central de desenvolvimento dos cidadãos, contribui para a sua exclusão. Uma escola que pretende formar por meio da imposição de modelos, de exercícios de memorização, da fragmentação do conhecimento, da ignorância dos instrumentos mais avançados de acesso ao conhecimento e da comunicação. Ao manter uma postura tradicional e distanciada das mudanças sociais, a escola como instituição pública acabará também por se marginalizar. (BRASIL/MEC-SEMTEC, 1999, p. 27)

Nas duas citações são explicitadas que as práticas de ensino utilizadas não estão de acordo com a realidade, ou seja, elas estão muito distantes da cultura adolescente e do que é vivenciado pelos sujeitos/estudantes em seu cotidiano, além da necessidade de o professor rever sua prática pedagógica.

As OCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2006, p. 57) também se posicionam reafirmando a necessidade da utilização de recursos tecnológicos quando discorrem que “[...] o uso adequado das novas tecnologias é imprescindível, quando se pensa

num ensino de qualidade e eficiente para todos [...]”. Essas orientações também alertam sobre o impacto das TIC na sociedade e para a importância dos sujeitos serem capacitados a utilizá-las diariamente.

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia a dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem [...] (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2006, p. 87)

No capítulo I das DCNGEB (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2010) em seu artigo nº 13, parágrafos 1.º, 2.º e 3.º, também são encontrados mais argumentos. Este artigo atesta que o currículo se configura como o conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção, a socialização de significados no espaço social e contribuem intensamente para a construção de identidades socioculturais. No parágrafo 1.º, ressalta-se a promoção de práticas educativas formais e não formais; no parágrafo 2.º, orienta-se a articulação de vivências e saberes dos estudantes para entendimento do currículo e, no parágrafo 3.º, sinaliza-se a organização das práticas de ensino a partir das peculiaridades do meio, das características, das motivações, dos interesses e necessidades dos estudantes, assegurando:

[...]

VII - estímulo à criação de métodos didático-pedagógicos utilizando-se recursos tecnológicos de informação e comunicação, a serem inseridos no cotidiano escolar, a fim de superar a distância entre estudantes que aprendem a receber informação com rapidez utilizando a linguagem digital e professores que dela ainda não se apropriaram;

VIII - constituição de rede de aprendizagem, entendida como um conjunto de ações didático-pedagógicas, com foco na aprendizagem e no gosto de aprender, subsidiada pela consciência de que o processo de comunicação entre estudantes e professores é efetivado por meio de práticas e recursos diversos; (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2010, p. 5)

Finalmente as DCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2011) relatam esse processo de desenvolvimento tecnológico que a sociedade vivencia e sinalizam que a escola deve se utilizar de práticas de ensino contextualizadas, por meio de metodologias adequadas, que coloquem os estudantes em situações de vida reais.

O desenvolvimento científico e tecnológico acelerado impõe à escola um novo posicionamento de vivência e convivência com os conhecimentos capaz de acompanhar sua produção acelerada. A apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com

contextualização que relacione os conhecimentos com a vida, em oposição a metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes. Estas metodologias estabelecem relação expositiva e transmissivista que não coloca os estudantes em situação de vida real, de fazer, de elaborar. Por outro lado, tecnologias da informação e comunicação modificaram e continuam modificando o comportamento das pessoas e essas mudanças devem ser incorporadas e processadas pela escola para evitar uma nova forma de exclusão, a digital. (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2011, p. 25)

Além da utilização dessas metodologias, as DCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2011) também sugerem o uso intensivo das TIC:

Ao lado das alternativas que incluem a ampliação da carga horária deve-se estimular a busca de metodologias que promovam a melhoria da qualidade, sem necessariamente implicar na ampliação do tempo de permanência na sala de aula, tais como o uso intensivo de tecnologias da informação e comunicação. (IBIDEM, p. 50)

Apesar de todos os pontos sinalizados na LDB n.º 9.394/96 (BRASIL/MEC, 1996) e nos documentos oficiais produzidos pelo MEC, que por sua vez se embasam na Constituição Federal (artigos 205 a 214), recentemente foram criadas leis que proíbem o uso do telefone celular dentro da sala de aula.

Entende-se que o celular é inerente às práticas sociais e à cultura jovem, e proibir seu uso fere todos esses artigos citados da LDB e os documentos oficiais produzidos pelo próprio Ministério da Educação e Cultura.

Essas leis, que foram criadas para proibir o uso do telefone celular no espaço educativo apresentam abrangência estadual. Por exemplo, a Lei n.º 14.363, de 25 de janeiro de 2008, que dispõe sobre a proibição do uso do telefone celular nas escolas do estado de Santa Catarina:

O GOVERNADOR DO ESTADO DE SANTA CATARINA,

Faço saber a todos os habitantes deste Estado que a Assembleia Legislativa decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Fica proibido o uso de telefone celular nas salas de aula das escolas públicas e privadas no Estado de Santa Catarina.

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Florianópolis, 25 de janeiro de 2008

LUIZ HENRIQUE DA SILVEIRA

Governador do Estado

(SANTA CATARINA/SED, 2008)

Atualmente, no estado do Paraná, tramita na assembleia legislativa o Projeto de Lei n.º 546/2011 que visa disciplinar o uso desses aparelhos e eletrônicos

portáteis nas salas de aula da rede pública e particular de ensino, exclusivamente para fins educacionais, mediante autorização dos professores. Além disso, as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná – DCE/PR – para a área de Física salientam que:

Convivemos, diariamente, professores e estudantes, com aparatos tecnológicos dos mais simples aos mais sofisticados, em nossas casas e no ambiente escolar: retroprojetores, televisores, aparelhos de vídeo cassete e DVD, computador, dentre outros. Portanto, não se trata mais de ser a favor ou contra, usar ou não usar, mas de planejar o uso do recurso tecnológico conforme a necessidade, a serviço de uma formação integral dos sujeitos, de modo a permitir o acesso, a interação e, também, o controle das tecnologias e de seus efeitos. (PARANÁ/SEED, 2008, p. 77)

Já, no Rio Grande do Sul, a Lei n.º 12.884 de 3 de janeiro de 2008, proíbe completamente o uso do telefone celular dentro da sala de aula e orienta para que todos os aparelhos de telefone celular fiquem desligados durante o período em que as aulas estão se realizando:

A GOVERNADORA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

Faço saber, em cumprimento ao disposto no artigo 82, inciso IV, da Constituição do Estado, que a Assembleia Legislativa aprovou e eu sanciono e promulgo a Lei seguinte:

Art. 1º - Fica proibida a utilização de aparelhos de telefonia celular dentro das salas de aula, nos estabelecimentos de ensino do Estado do Rio Grande do Sul.

Parágrafo único - Os telefones celulares deverão ser mantidos desligados, enquanto as aulas estiverem sendo ministradas.

Art. 2º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

PALÁCIO PIRATINI, em Porto Alegre, 03 de janeiro de 2008.
(RIO GRANDE DO SUL/ASSEMBLEIA LEGISLATIVA, 2008)

Quanto a esses aspectos legais sinalizados, acredita-se que tempo e energia são gastos pensando em desenvolver políticas, leis e procedimentos para manter o telefone celular fora da escola; entretanto, esse esforço deveria ser feito no sentido de pensar as possibilidades de integração desse recurso didático às práticas de ensino utilizadas na escola, para explorá-lo ao máximo, maximizando a apreensão dos conteúdos conceituais durante as mediações pedagógicas das situações didáticas de aprendizagem. Esse fato também se sustenta embasado nas ideias de Prensky (2005) e Kolb (2008).

Além disso, simplesmente proibir o uso dessa tecnologia não é condizente com um processo educativo contemporâneo e mostra-se totalmente oposto às sinalizações que o próprio governo brasileiro indica na LDB n.º 9.394/96 e em todos

os documentos oficiais propostos pelo MEC.

Outro aspecto a ser citado é que as leis existentes são mal elaboradas. Elas possibilitam que as escolas, por meio dos seus regimentos internos, autorizem o uso dos telefones celulares em outros espaços educativos que não a sala de aula.

Está tramitando na câmara dos deputados o Projeto de Lei n.º 3.486/2008 apensado ao Projeto de Lei n.º 2.246/2007, que, quando sancionado, proibirá o uso de aparelhos eletrônicos portáteis na Educação Básica e ensino superior desde que não apresentem um uso didático-pedagógico e sejam devidamente autorizados por professores e/ou gestores.

Em relação aos três estados pesquisados, o projeto de lei em tramitação no estado do Paraná apresenta uma aproximação muito grande com o que está sendo proposto no projeto de lei na câmara dos deputados:

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Fica proibido o uso de aparelhos eletrônicos portáteis, nas salas de aula dos estabelecimentos de educação básica e superior.

Parágrafo único. Serão admitidos, em salas de aula de estabelecimentos de educação básica e superior, aparelhos eletrônicos portáteis, desde que inseridos no desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas e devidamente autorizados pelos docentes ou corpo gestor.

Art. 2º Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

(BRASIL/CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2008)

Entende-se que esse é um projeto de lei com abrangência nacional e, se for aprovado e sancionado, refletirá diretamente no conteúdo das leis estaduais, municipais e escolares existentes.

2.3 A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA DAS PRÁTICAS DE ENSINO

A escola atual se constitui em um espaço de mediação cultural; dessa forma, as teorias psicológicas da educação e a pedagogia utilizadas como referência devem contribuir intencionalmente com as intervenções didáticas do professor, instrumentalizando-o para a mediação pedagógica de suas práticas de ensino.

Nessa perspectiva adotada, Masetto *in* Moran, Masetto & Behrens (2006) define o processo de mediação pedagógica como:

[...] a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma “ponte rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos. É a forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela. (MASETTO *in* MORAN, MASETTO & BEHRENS, 2006, p. 144-145)

Conforme essa definição, percebe-se que o sujeito não aprende sozinho. Ele precisa se relacionar com outros sujeitos ou interagir com os elementos do seu meio para se apropriar da sua cultura e desenvolver as suas capacidades cognitivas que lhe garantam participar da sociedade a que pertencem.

Masetto *in* Moran, Masetto & Behrens (2006, p. 146) também afirma que “as técnicas que se usam para favorecer ou facilitar a aprendizagem também podem ser trabalhadas com uma perspectiva de mediação pedagógica.”

Nesse sentido, o conceito de mediação pedagógica proposto por Masetto vem ao encontro do que Libâneo *in* Libâneo, Suanno & Limonta (2011) propõe, quando ele esclarece que:

A pesquisa mais atual sobre a didática utiliza a palavra “mediação” para expressar o papel do professor no ensino, isto é, mediar a relação entre o aluno e o objeto do conhecimento. Na verdade, trata-se de uma dupla mediação: primeiro, tem-se a mediação cognitiva que liga o aluno ao objeto do conhecimento; segundo, tem-se a mediação didática, que assegura as condições e os meios pelos quais o aluno se relaciona com o conhecimento. (LIBÂNEO *in* LIBÂNEO, SUANNO & LIMONTA, 2011, p. 92)

Apoiando-se nessas ideias, para a mediação cognitiva ocorrer, é necessário ao professor conhecer as ideias intuitivas dos seus estudantes; no caso da mediação didática, é necessário ao professor utilizar recursos didáticos e artefatos culturais presentes na cultura adolescente.

Perez & Castillo (1999, p. 10) também contribuem com essa perspectiva, atestando que a mediação pedagógica “[...] busca abrir um caminho a novas relações do estudante: com os materiais, com o próprio contexto, com outros textos, com seus companheiros de aprendizagem, incluído o professor, consigo mesmo e com seu futuro.”

Dessa forma, durante o processo de mediação, o professor deve oportunizar o debate dos temas, a troca de experiências, as orientações em relação às dificuldades apresentadas pelos estudantes que não conseguem encaminhar algumas situações sozinhos, o diálogo de acordo com o momento, a discussão envolvendo questões éticas e sociais conflitantes, a apresentação de perguntas orientadoras, a colaboração para que se aprenda a utilizar e comandar as TIC em benefício de suas aprendizagens, os recursos didáticos necessários para favorecer a aprendizagem, a problematização sobre a situação didática trabalhada, etc.

A teoria histórica e cultural desenvolvida por Vygotsky (1987, 2007) envolve a problematização por meio da utilização de recursos didáticos e/ou artefatos culturais, a interação entre os pares como aspecto fundamental no desenvolvimento humano mediado por signos, instrumentos e linguagens do meio, e a necessidade de se considerar o outro, a sua experiência de vida e os seus conhecimentos prévios para mediar as práticas de ensino.

Para Vygotsky (2007), todo sujeito se constitui como ser humano pelas relações que estabelece com os outros. Esse autor considera que, desde o nascimento, cada sujeito é socialmente dependente. Esse sujeito passa por um processo histórico que, concomitantemente, vivencia diversas visões de mundo oportunizado pelo contato com diferentes sujeitos, possibilitando a construção da sua visão pessoal sobre a realidade que o cerca. Assim, esse autor postula que:

O ponto de partida dessa discussão é o fato de que o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. (VYGOTSKY, 2007, p. 94)

Dessa maneira, entende-se que o que está internalizado ao sujeito foi construído pelas interações durante sua vida: o acesso a signos, a códigos, a linguagens e a outros artefatos culturais de seu meio que, segundo Vygotsky (2007), são essenciais ao seu desenvolvimento cognitivo. Essa ideia fica reforçada quando Oliveira (1993, p. 40), apoiando-se em Vygotsky, afirma que

[...] os elementos mediadores na relação entre o homem e o mundo – instrumentos, signos e todos os elementos do ambiente humano carregados de significado cultural – são fornecidos pelas relações entre os homens. Os sistemas simbólicos, e particularmente a linguagem, exercem um papel fundamental na comunicação entre indivíduos e no estabelecimento de

significados partilhados que permitem interpretações dos objetos, eventos e situações do mundo real.

Internamente ao sujeito, Vygotsky (2007) sinaliza a existência de funções psicológicas elementares inferiores reguladas por mecanismos biológicos (atenção, memória, imitação, imagem mental, percepção dos sentidos).

Ele também sinaliza que os sujeitos possuem funções psicológicas elementares superiores. Essas funções têm origem em sua vida social e em atividades compartilhadas com outros sujeitos, cujo desenvolvimento está diretamente relacionado com a mediação operada nas interações, em que todas as funções psicológicas elementares participam de uma combinação específica.

Outra questão fundamental dentro das suas ideias é o conceito de zona de desenvolvimento proximal – ZDP. Ele a define como sendo:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2007, p. 97)

Esse autor considera a ZDP como a região de atuação do professor para mediar os **conhecimentos prévios**⁴, utilizando recursos didáticos, demonstrações, instruções, questionamentos adequados, problematizações, etc., que desenvolvem o estudante para resolver situações que ele ainda não é capaz de fazer sozinho.

Após internalizar um conceito, o que foi aprendido se torna conhecimento prévio e poderá ser mediado novamente. Assim, esse ciclo se repete à medida que o desenvolvimento do sujeito/estudante acontece.

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de 'brotos' ou 'flores' do desenvolvimento ao invés de 'frutos' do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivo. (VYGOTSKY, 2007, p. 97)

⁴ Para Vygotsky (2007), o conhecimento prévio de um sujeito/estudante representa o seu nível de desenvolvimento real e caracteriza o que ele é capaz de realizar sozinho. Pozo (1998, p.16) considera como conhecimento prévio todos aqueles conhecimentos (corretos ou incorretos) que cada sujeito possui e que adquiriu durante sua vida na interação com o mundo que o cerca e com a escola. Esse conhecimento serve para que ele conheça o mundo e os fenômenos que observa, ao mesmo tempo que o ajudam a prever e a controlar os fatos e acontecimentos futuros.

Assim, acredita-se que uma educação construída na perspectiva sociointeracionista proposta por Vygotsky associa-se à transformação da realidade.

2.4 O TELEFONE CELULAR COMO UM RECURSO DIDÁTICO

O celular foi inventado baseado na transmissão por rádio. Morimoto (2009) atesta que o nome vem da maneira como as redes das operadoras estão organizadas (são utilizadas várias estações menores, que dividem a cidade em pequenas áreas, chamadas de células, cada uma com área entre 10 a 30 km²).

A primeira geração de celulares era simples e funcionava com sinal analógico. O seu sistema de identificação era facilmente reproduzido, o que levou ao problema da clonagem. Para resolvê-lo, pesquisas sobre novos sistemas digitais⁵ foram realizadas pelas operadoras que aceleraram o seu processo de adoção, principalmente o CDMA e o GSM, ainda muito utilizados atualmente.

A adoção desses sistemas resolveu o problema da clonagem e possibilitou o acesso móvel à *web*. Assim, os aparelhos foram evoluindo junto com as redes e se tornaram *smartphones*. Morimoto (2009, p.13) atesta que neste processo de evolução “(...) os celulares passaram a incorporar as funções de mais dispositivos, tornando-se progressivamente mais importantes”.

Atualmente, há classificações apresentadas pelos fabricantes de telefones celulares em decorrência desse processo de evolução: *smartphones*, *feature phone* e telefone celular. Em relação a elas, Morimoto (2009) afirma que:

[...] é um pouco complicado traçar uma linha divisória entre os telefones burros e os *smartphones*, já que muitos fabricantes gostam de chamar mesmo seus aparelhos mais simples de “*smartphones*”. Para alguns, qualquer aparelho que ofereça recursos mais avançados do que uma simples agenda de contatos pode ser considerado um *smartphone*, enquanto outros defendem que a denominação se aplica apenas a aparelhos com telas grandes e teclados QWERT. Entre os dois extremos, a designação mais popularmente aceita é que um *smartphone* é capaz de: a) Rodar um sistema operacional completo e permitir a instalação de

⁵ Na história dos celulares, há diferentes tecnologias para a difusão das ondas eletromagnéticas, baseadas na compressão e na distribuição das informações. A primeira geração (1G) era analógica; a segunda geração (2G), que já era digital, passou a utilizar os sistemas GSM, CDMA e TDMA; depois, surgiu a segunda geração e meia (2,5G), e, entre os sistemas utilizados, estão o GPRS e EDGE; na terceira geração (3G) surgiram os sistemas UMTS e EVDO; na terceira geração e meia (3,5G), o HSDPA, HSPA e HSUPA. Atualmente, fora do Brasil já existem as redes 4G.

aplicativos nativos (e não apenas *widgets* ou aplicativos em java); b) Comunicar-se com o PC via USB e *bluetooth*; c) Conectar-se à *web* via GPRS, EDGE ou de preferência 3G; d) Rodar um navegador com bons recursos, oferecer um cliente de *e-mail* [...]; e) Tocar MP3, exibir vídeos e rodar jogos. (MORIMOTO, 2009, p. 17-18)

Esse autor descreve um histórico das funções incorporadas aos celulares: agendas eletrônicas para armazenar telefones e contatos; os *PDA*s e os *Palms* que deram origem aos *smartphones* que usamos atualmente e que incluem agenda de compromissos, visualizadores de documentos e outras funções; conexão com a *Internet*; as câmeras digitais; as redes 3G; câmera frontal para videochamadas; gravador de som; *mp3player* para reproduzir áudio; os navegadores GPS; o seu uso como *modem USB* e *modem bluetooth*. (MORIMOTO, 2009, p.13-18)

Morimoto (2009) também ressalta que, além da convergência de funções, os celulares incorporaram a conexão à *web*, o que permitiu que eles oferecessem navegadores e clientes de *e-mail*.

As câmeras digitais são as próximas citadas por Morimoto (2009, p.15); elas “[...] deixam muito a desejar com relação à qualidade de imagem, devido, sobretudo, à baixa qualidade dos sensores e das lentes usadas [...]”. Assim, mesmo que a resolução seja boa, a qualidade das lentes interfere nas imagens obtidas.

Apesar disso, as câmeras atendem a expectativa do público que quer apenas tirar fotos e não precisar carregar dois dispositivos eletrônicos separados. Recentemente, os celulares passaram a incorporar câmeras frontais destinadas a fazer chamadas de videoconferência.

Na sequência, Morimoto (2009) fala da incorporação do MP3. Ele justifica, dizendo que os aparelhos apresentam os circuitos necessários para processar e reproduzir áudio; seria subutilizar o celular se esta função não fosse incorporada.

Os navegadores GPS são os próximos que são descritos por esse autor:

Hoje em dia, você pode instalar um *software* de localização como o *Google Maps* mesmo em aparelhos relativamente simples e conectá-lo via *bluetooth* a um receptor GPS externo, obtendo assim uma boa solução para localização e navegação. Entretanto, com a queda nos custos dos componentes, cada vez mais modelos estão vindo com receptor GPS integrado e *softwares* de navegação com suporte a navegação assistida (como no caso dos aparelhos da Nokia com o Nokia Maps). Isso permite que você utilize o próprio *smartphone* para traçar rotas e se localizar no trânsito, sem precisar de um navegador GPS dedicado. (MORIMOTO, p.15)

Outra incorporação importante citada por Morimoto (2009) é o *modem* USB. Ele atesta que praticamente todos os *smartphones* atuais podem ser usados como modem, muitas vezes com uma configuração mais simples. Dessa maneira, quando as operadoras passarem a disponibilizar planos mais adequados, não haverá necessidade de carregar o celular e um *modem* USB separadamente.

Uma vantagem citada por esse autor é o *bluetooth*. “Encontrado em qualquer aparelho atual, destinado a trocar arquivos entre o *smartphone* e o PC, compartilhar o acesso à *web* e conectar acessórios, como fones e teclados.” (MORIMOTO, 2009, p. 95). Elimina a necessidade de utilizar fios elétricos e é bastante útil para quem utiliza um *notebook* para se conectar à *Internet*. O celular é pareado remotamente ao *notebook* e o usuário não precisa conectar o telefone via cabo ao *notebook* (ele pode permanecer no bolso). (MORIMOTO, 2009, p.16)

O acesso à *Internet* abre muitas possibilidades para explorar o telefone celular e suas funcionalidades como um recurso didático. Esta confirmação fica evidenciada na fala de Morimoto (2009, p.17) quando ele ressalta:

Isso está gerando uma pequena revolução em termos de comportamento, dando sequência às revoluções iniciadas pelos celulares e pela *Internet*. [...] você passa a ter acesso contínuo a seus *e-mails*, pode ficar *on-line* no *msn messenger*, *Jabber* e em redes sociais de forma ininterrupta e tem acesso contínuo à *web*, o que permite que você faça pesquisas e encontre informações conforme precisar delas. Você pode fazer uma pesquisa rápida no *Google* para checar como se escreve corretamente uma palavra ou para descobrir o significado de algum termo, por exemplo. Coisas como verificar a previsão do tempo, ou matar alguma curiosidade imediata sobre algum assunto específico deixam de ser problema.

Esses fatos citados por Morimoto (2009) revelam algumas possibilidades de explorar as funcionalidades dos celulares como recursos didáticos para mediar práticas de ensino. Pela vinculação necessária à realidade é fundamental refletir sobre outras possibilidades. Berbel et al. (1999, p. 8), sinalizam que:

[...] todas as mediações de ensino precisam e necessitam de recursos tecno-operacionais, de instrumentos técnicos ou de tecnologias que, estimulem e ampliem o alcance dos nossos sentidos e de nossas ações, abastecendo nossa mente, fornecendo-lhe os elementos básicos para que se exerça então esta maravilhosa experiência do conhecimento que nos faz, ao mesmo tempo, possuidores de bens simbólicos já disponíveis em nossa cultura e sujeitos aptos a construir outros tantos [...]

Nesse sentido, buscar o que vem de novo inerente ao recurso didático telefone celular para mediar práticas de ensino é essencial.

2.5 TELEFONE CELULAR COMO MEDIADOR EM PRÁTICAS DE ENSINO

O artigo de Rezende, Ostermann & Ferraz (2009) considera os trabalhos voltados para o Ensino Médio, publicados em periódicos⁶ nacionais do ensino de ciências e classificados em temáticas utilizadas nas últimas edições do “Encontro de Pesquisa em Ensino de Física” – EPEF – e do “Simpósio Nacional de Ensino de Física” – SNEF – principais eventos no Brasil para o ensino dessa área de conhecimento. As autoras também realizaram uma classificação em subtemáticas com base na análise do conteúdo dos resumos desses artigos.

Foi direcionado o olhar para a temática “ensino e aprendizagem de física” e, dentro dessa categoria, mais especificamente, para a subtemática “recursos didáticos”. Essas autoras mapearam 100 artigos dentro da temática “ensino e aprendizagem de Física”. Desses, 22 foram classificados na subtemáticas “recursos didáticos”. Analisando-se os 22 artigos dessa subtemática, foram encontrados 14 trabalhos que utilizam TIC.

Entre os trabalhos analisados, é importante salientar que não há nenhum que discorra sobre o uso do telefone celular como recurso didático. Mesmo assim, considera-se importante o trabalho de Rezende, Ostermann & Ferraz (2009), pois se entende que ele delimita as pesquisas feitas na subtemática “recursos didáticos” no Brasil, auxilia no pensar dessa pesquisa. Muitos dos artigos sobre TIC podem auxiliar no desenvolvimento e na construção das práticas de ensino que utilizem as funcionalidades de um aparelho de telefone celular para mediar situações didáticas de ensino e aprendizagem.

Além das produções mapeadas por Rezende, Ostermann & Ferraz (2009), as autoras Kalhil & Menezes (2008) publicaram no jornal latino-americano de

⁶ Entre eles estão o Caderno Brasileiro do Ensino de Física – CBEF; Investigações em Ensino de Ciências; Revista Brasileira de Ensino de Física – RBEF; Revista Ciência & Educação; Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; e a revista A Física na Escola.

Educação em Física – LAJPE –, um artigo sobre os novos rumos e usos das TIC para as escolas nos processos de ensino e aprendizagem.

Segundo essas autoras, as TIC na sociedade atual são essenciais para o desenvolvimento dos indivíduos e devem ser utilizadas durante o processo pedagógico, para mediar situações didáticas de aprendizagem. As autoras justificam esse uso, argumentando que, como, a cada ano, novas tecnologias (celular de 3.^a geração – 3G, TV digital interativa, *ipods*, etc.) incrementam o mercado prometendo facilitar nossa vida, isso, certamente, reafirma a necessidade de se refletir constantemente sobre seu uso nas escolas, já que elas entendem que a instituição escola deve manter-se na vanguarda das vantagens oferecidas pelas TIC e, porque sua utilização muda a maneira de fazer as coisas, de trabalhar e aprender e, de modo sutil, até nossa forma de pensar.

No artigo de Cavalcante, Bonizzia & Gomes (2008), os autores descrevem um sistema de aquisição de dados para fins didáticos pensando na inserção do computador como uma ferramenta que potencializa o ensino. Utiliza-se a entrada de microfone da placa de som do computador como interface para medir intervalos de tempo em experiências de mecânica. Esse sistema descrito utiliza sensores sensíveis à luz, acoplados diretamente na conexão *mic* da placa de som. A coleta e a análise dos sinais gerados pelo bloqueio e desbloqueio de incidência de luz nos fotossensores são realizadas por intermédio de versões *shareware* e/ou *freeware* de programas de análise sonora disponíveis na *Internet*. Levando-se em conta a simplicidade e o baixo custo desse método, os autores acreditam que ele pode representar uma contribuição real para a difusão tecnológica no ensino de Física.

Descrevendo uma experiência educativa com alunos do Ensino Médio, em que há a utilização de gravação, edição e distribuição de vídeos digitais sobre experiências de laboratório nas áreas de Física e Química, utilizadas como ferramentas do processo de ensino e aprendizagem, entende-se que o trabalho de Climent (2009) também pode contribuir com esta pesquisa.

Olhando o assunto das TIC sobre outra perspectiva, Belloni & Gomes (2008) discutem a interação entre pares e com adultos, em situações favoráveis e inovadoras de aprendizagem com uso pedagógico apropriado das TIC, e, como esta abordagem pode levar os adolescentes a desenvolverem comportamentos colaborativos e autônomos de aprendizagem, benéficos para seu desenvolvimento intelectual e socioafetivo.

A hipótese desses autores é que ambientes de aprendizagem computacionais tendem a ser eficazes para essa aprendizagem, pois possibilitam a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento a ser construído, conforme sugerem os aportes das teorias construtivista e sociointeracionista.

O seu objetivo com essa pesquisa foi compreender como ocorrem esses “novos modos de aprender” que vêm se desenvolvendo à revelia da escola e, de modo geral, ignorados por professores e especialistas, desde que as crianças começaram a aceder à televisão e aos *videogames* e se amplificaram e complexificaram com o uso lúdico do computador, da *Internet* e da telefonia celular.

Na tese de Miquelin (2009) é relatada uma investigação sobre o uso de meios tecnológicos comunicativos no ensino de Física. Seu objetivo central era investigar os pressupostos norteadores para um trabalho educacional envolvendo meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, propiciando aos professores da Escola Básica subsídios para potencializar suas práticas e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Dessa maneira, inicialmente esse autor estabelece um panorama geral de tecnologias mais acessíveis para o uso em sala de aula, a partir de um aporte teórico delimitando o conceito de usuário leigo na relação homem-tecnologia, baseando-se em autores da área de ciência e tecnologia, apoiando-se no hibridismo com a área de educação através de pressupostos freirianos.

A partir desse quadro e de uma entrevista piloto com professores do estado do Paraná, o autor elaborou uma ferramenta de coleta de dados usando a *Internet*, com aplicação de questionário para a investigação de dados referentes à prática educacional em sala de aula, à formação inicial e continuada de professores e ao seu conhecimento sobre as tecnologias envolvidas no processo.

Como resultados de sua pesquisa, ele aponta: a) a crença de qualidade de ensino e o uso de meios tecnológicos comunicativos pelos professores de Física; b) a incompatibilidade entre a formação desses professores e o uso desses meios em sala de aula; c) a necessidade de reflexão e aprofundamento em torno das aplicações e implicações desses meios no ensino de Física; d) o aprofundamento de conhecimento tecnológico e educacional entre os sujeitos para o uso pleno e racional dessas tecnologias para a promoção da melhoria das práticas educacionais.

Miquelin (2009) conclui que o uso racional das tecnologias em prol da melhoria do ensino de Física na Escola Básica não trata apenas de assimilar

conhecimento tecnológico, mas também de um compromisso ético existente numa relação tecnoeducacional em obter conhecimento novo e sabedoria. Essa competência exige estudo constante, comprometimento, ética e ousadia, disposição para conhecer e construir e inovar, utilizando-se de uma interatividade dialógica para o distanciamento de uma condição de usuário leigo, assimilando uma cultura de estudo para o crescimento pessoal e profissional.

Discorrendo sobre o celular, Monteiro (2006) reflete sobre os desafios das novas mídias que invadem o cotidiano escolar. Segundo esse autor, hoje, provavelmente, muito do que acontece nas escolas provoca aventuras e indagações jamais pensadas, principalmente, quando nos deparamos com os desafios que as novas mídias que invadem o cotidiano escolar estão propondo.

Assim, o autor afirma que, a cada dia, sobre as mesas escolares, os mais variados “*designers*” de celulares são encontrados. Os modelos mais novos e os mais antigos se misturam pelos sons de cada um que toca, treme ou apenas ilumina. Sem saber o que acontece diante de si, o aparelho de telefone celular toca desejando que seu possuidor o atenda o mais rápido possível, ignorando quem está presente, para, então, saber o que se passa. Na visão do autor, parece que o celular na sala de aula está a comunicar muito mais do que as ondas sonoras emitidas pelo aparelho e, ao mesmo tempo podem estar servindo de grandes possibilidades pedagógicas para que se discutam a ética, o conhecimento e a inclusão digital.

Monteiro (2006) também acrescenta que esses aparelhos podem comunicar às redes de saberes que cada espaço e tempo evidenciam, em suas diferentes formas de interação com o mundo, as opiniões e ideias a respeito do ambiente no qual estamos mergulhados, as novas linguagens praticadas, os currículos e as culturas praticadas, cotidianamente, dentro e fora da escola.

Desse modo, o autor evidencia que cresce o número de alunos(as) que colocam em suas mochilas escolares o celular, e, que, por ser móvel, esta tecnologia vem deslocando práticas antigas, criando e tecendo novos usos através das aprendizagens não formais que se convencionou como meio de comunicação, desejo desde as primeiras manifestações “comunicacionais” entre seres humanos.

Entende-se que o artigo desse autor também contribui para esclarecer o que acontece no cotidiano da sala de aula que dialoga com as culturas que entram nas escolas, vão modificando ações e sendo modificadas pelas culturas constitutivas e de representações de saberes que circulam, ainda, de forma hegemônica nas salas

de aula ou nos espaços outros da instituição escolar. Saberes esses que vão redesenhando as práticas pedagógicas de ensino e, assim, provocando a ilusão de uma nova naturalidade, tomando conta das relações, mas ainda nos deixando perplexos com velhos “problemas” ou tecendo várias alternativas pedagógicas.

Uma análise final desse artigo permite, ainda, afirmar que o autor se detém na questão do estudo do cotidiano, buscando entendimento metodológico e reflexão daquilo para o qual até então não prestávamos atenção, mas que se faz presente na escola atual; e, também, que ele desenvolve uma discussão sobre as culturas presentes na escola, como vamos produzindo novas culturas a partir do convívio com as novas tecnologias e de seus usuários.

Em um segundo momento, com o auxílio da epistemologia da complexidade proposta por Morin, Monteiro (2006) ainda reflete sobre os desafios do século XXI, relacionando-os às exigências de um comportamento ético mediante as novas tecnologias que se fazem presentes na escola.

Procurando, então, superar a análise da dimensão meramente técnica do uso de algumas mídias para instigar os educadores a desenvolver uma escuta, um sentir e um “ver” que ultrapassem o que Monteiro considera “normal e rotineiro”, ele afirma que é necessário prestar mais atenção ao que os novos aparatos da mídia divulgam e transformam nas identidades culturais dentro e fora da escola.

Outro trabalho que pode contribuir com essa temática é o de Souza & Zorzo (2001). Nele os autores apresentam um ambiente ativo para o ensino a distância na *Internet*, utilizando dispositivos móveis. No contexto deste trabalho, esses dispositivos envolvem, especificamente, telefones celulares com comunicação baseada no protocolo *wap*. O emprego desses dispositivos propõe uma inversão na interação aluno/ambiente, na medida em que permite ao ambiente agir proativamente no processo de ensino e aprendizagem. Isso faz com que a participação do aluno seja incentivada, proporcionando-lhe conforto, flexibilidade e mobilidade.

Na mesma linha de raciocínio, o livro produzido por Kolb (2008) traz o celular como uma ferramenta de aprendizagem que é inerente à cultura dos alunos e descreve algumas possibilidades de seu uso com o gravador de sons, filmando, fotografando, acessando redes sociais, entre outras.

Essa autora vê o celular como um grande recurso didático para ensinar e descreve uma série de aplicações inovadoras e muito interessantes com os recursos

citados que não necessariamente precisariam de seu uso na sala de aula (em decorrência de leis proibitivas). Kolb (2008) também discute temas que têm causado a proibição do uso dos celulares em algumas regiões nos Estados Unidos e sinaliza diretrizes para a superação dessa problemática.

Com um olhar um pouco mais abrangente sobre essa questão, o livro de Castells *et al.* (2007) discute a comunicação móvel na sociedade global como possibilidade de comunicação de qualquer lugar para qualquer lugar e em qualquer tempo e seus efeitos políticos e culturais, globais e locais na vida doméstica, escolar, no trabalho e na sociedade em geral. Ele é resultado do projeto do *Annenberg Research Network on International Communication*. Neste trabalho, os autores usaram métodos de pesquisa social para determinar no mundo, o fenomenal crescimento das tecnologias sem fio na comunicação humana.

Castells *et al.* (2007) afirmam que a comunicação sem fio tem se difundido globalmente mais rapidamente do que qualquer outra tecnologia de comunicação na história, e sustentam suas ideias por meio de um panorama estatístico da difusão da comunicação sem fio na última década em diversos países e regiões (na Ásia – principalmente na Coreia e no Japão –, nos Estados Unidos, na Europa, na África, na América Latina e na Oceania), mostrando dados sobre padrões de diferenciação social, estudos sobre os usos sociais e os efeitos em diferentes atividades humanas, e também oferecendo novos temas que surgiram durante a investigação. Como o ato de utilizar comunicações sem fio cresceu exponencialmente, os autores sinalizam sobre a necessidade de adoção de padrões internacionais para tornar as comunicações em nível mundial mais integrada.

Outro aspecto levantado por esses autores é que, originalmente, a tecnologia móvel foi vista como um trunfo para as empresas privadas. No entanto, como foi adotada rapidamente por outros segmentos, não só para fins comerciais, mas também para uso pessoal, os autores examinaram se há um gênero, uma idade, uma etnia ou um viés na utilização da tecnologia móvel, além das relações de uso de comunicações móveis por gênero na Ásia, na África e na América Latina.

Em decorrência, sinalizaram que: (a) quando há uma alta difusão da comunicação móvel, o sexo não desempenha um papel importante na adoção de uso do telefone celular; (b) adolescentes e adultos jovens estão emergindo como usuários ativos desse tipo de tecnologia; (c) para as empresas de telefonia móvel é viável adaptar os planos para incluir as famílias e também oferecer serviços

adicionais que são atraentes para um público mais jovem; (d) com o crescimento da utilização da telefonia móvel, pré-adolescentes e adolescentes, devido à sua elevada utilização de sistemas de mensagens de texto, desenvolveram a capacidade de personalizar várias características do telefone para atender suas necessidades e também desenvolveram uma linguagem própria de comunicação; (e) há a possibilidade do estabelecimento de redes de apoio para troca de informações entre indivíduos de um determinado grupo social impactando na vida diária de seus indivíduos; (f) os usuários de telefones móveis possuem a capacidade de se comunicar com outras pessoas em qualquer hora e em qualquer lugar.

O relatório sobre temas especiais que se encontra no final do livro de Castells et al. (2007) apresenta outras sugestões de discussão interessantes, como a ligação entre a comunicação sem fio e a ascensão da cultura da juventude; as mudanças na prática de tempo e espaço, resultantes da comunicação sem fio; a transformação da língua devido à utilização de metalinguagem própria no *sms*; a crescente importância da comunicação sem fio nos processos de mobilização sociopolítica e as relações entre comunicação e desenvolvimento no âmbito do novo paradigma tecnológico, especialmente nos países em desenvolvimento.

No artigo de Silva & Pereira (2009) e na dissertação de Silva (2008) discutem-se os desafios da leitura de um manual de um aparelho celular. Nesse artigo, as autoras apresentam os resultados de sua pesquisa desenvolvida com diferentes usuários de telefone celular, focalizando os efeitos e impactos da leitura do manual sobre esses leitores e o conseqüente uso do aparelho.

Foi utilizado como aparato teórico-metodológico a teoria de gêneros sustentada por Volochinov, Bakhtin, Bazerman e Marcuschi, e os fundamentos do interacionismo sociodiscursivo baseado em Bronckart e Schneuwly.

As autoras analisaram os aspectos relacionados às formas de apreensão, de constituição e de circulação do gênero manual do usuário de celular e constataram, na análise, que a capacidade de linguagem dominante requisitada por esse gênero é a que se dispõe a descrever e prescrever ações.

Também ficou evidenciada a dificuldade enfrentada pelos usuários durante a leitura dos manuais, o que, contraditoriamente, compromete o seu propósito comunicativo. Ainda segundo essas autoras, o estudo da linguagem utilizada nesse gênero ajudou a identificar suas características mais gerais e a focalizar os maiores

problemas existentes em sua elaboração, bem como em sua apreensão por usuários representativos de diferentes níveis de escolaridade.

Alves (2007) discorre em seu artigo sobre a importância do *short messaging service – sms* –, na comunicação organizacional. Segundo a autora, a evolução das telecomunicações e das tecnologias digitais traz à cena um novo meio de comunicação: o telefone celular. Apesar de atualmente reunir inúmeras funções não mais concentradas em efetuar e receber chamadas, os celulares ainda são vistos apenas como telefones móveis.

No entanto, a busca do ser humano em armazenar e organizar informações de forma cada vez mais rápida e eficiente fez com que os aparelhos celulares passassem a ganhar cada vez mais destaque como instrumento de convergência de mídias.

Assim, nesse artigo, a autora demonstra como uma das ferramentas dos aparelhos celulares na atualidade, o *sms*, pode ser utilizado em benefício da comunicação organizacional, facilitando a troca de informações entre a empresa e seus públicos. Para tanto, baseou-se em dados obtidos através de uma pesquisa realizada entre acadêmicos da Universidade do Contestado – Campus Mafra.

O artigo de Aubusson, Schuck & Burden (2009) traz uma reflexão sobre o papel da aprendizagem na formação de professores por meio da utilização de tecnologias móveis. Para esses autores, a formação de professores só é eficaz se houver um processo de reflexão e colaboração permeando as práticas de ensino. Dessa forma, eles acreditam que a aprendizagem por meio de tecnologias móveis seria um caminho ideal para o sucesso das capacitações com formação continuada.

Esses autores também sugerem um trabalho com a utilização de artefatos autênticos e anedotas, captados por meio de tecnologias móveis, que podem permitir a partilha, a análise e a síntese de experiências de sala de aula por professores e alunos. Ainda citam nesse artigo que essa análise e essa síntese contribuem com a prática pedagógica, incentivando a reflexão e a colaboração, e, dessa maneira, essa ação torna-se susceptível para melhorar a aprendizagem do aluno e do professor como resultado.

As questões éticas que possam surgir com o uso de tecnologias móveis também são discutidas; por fim, os autores finalizam o seu trabalho afirmando que a prática, a escola sistêmica, os fatores comportamentais e éticos podem inibir a adoção das tecnologias móveis, e que esses fatores precisam ser investigados e

tratados para se atingir o potencial de aprendizagem máximo, usando tecnologias móveis.

Lan & Sie (2010) discorrem que, tendo em vista o rápido desenvolvimento das tecnologias móveis, esta modalidade se tornou uma nova tendência na educação. Nesse sentido, os autores afirmam que uma compreensão de como utilizar eficazmente as ferramentas das TIC para explorar melhor a aprendizagem móvel é fundamental para as práticas de ensino.

Para chegar a essa conclusão, esses autores avaliaram vários métodos de entrega de mensagens no ambiente de *m-learning* (*sms*, *e-mail* e RSS) e chegaram aos seguintes resultados:

- *sms* tem um desempenho melhor do que *e-mail* e RSS sobre a atualidade de conteúdos; assim, *sms* pode ser apropriado para a entrega de informações imediatas, tais como notificação ou simplesmente para lembrar-se de algum conteúdo;

- *e-mail* tem um desempenho melhor que *sms* e RSS sobre a riqueza de conteúdo e isso pode ser aplicado na prestação de informações completas;

- RSS tem um desempenho melhor que *sms* e *e-mail* sobre a precisão do conteúdo e a capacidade de adaptação; assim, RSS é mais adequado para apoiar vários dispositivos móveis de acesso e apresentar o conteúdo em um ambiente de aprendizagem móvel.

De acordo com seus resultados, os autores também sugerem que as suas ideias podem auxiliar desenvolvedores e *designers* de um ambiente de aprendizagem móvel – *m-learning* – a escolherem uma entrega de informações mais adequadas e apoiarem todas as atividades correspondentes à aprendizagem. Além disso, eles também sinalizam que especialmente aqueles que pretendem criar um ambiente de aprendizagem móvel podem tirar proveito das técnicas de RSS para facilitar o acesso móvel e atingir a meta de aprendizagem móvel a qualquer hora e em qualquer lugar.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELINEAMENTOS DA PESQUISA

Utilizando formas clássicas de classificação de uma pesquisa, conforme as obras de Silva & Menezes (2001), Gil (1991) e Lakatos & Marconi (2010), uma pesquisa pode ser classificada de acordo com a sua natureza, como é abordado o problema, em relação aos seus objetivos e, também, quanto aos procedimentos técnicos utilizados. Considerando esses critérios, essa pesquisa é de natureza aplicada, apresenta predominância da abordagem qualitativa sobre a quantitativa, possui um caráter exploratório quanto aos seus objetivos e é uma pesquisa participante em relação à adoção de procedimentos técnicos.

A sua natureza aplicada apoia-se em Silva & Menezes (2001, p. 20) que afirmam que ela “[...] objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos [...]”. Dessa forma, os seus resultados serão sistematizados em um livro, produto final desta dissertação, e socializados com professores e pesquisadores que atuam com ensino de Física na Educação Básica.

Do ponto de vista da forma como abordar o problema, Silva & Menezes (2001) sinalizam que a abordagem quantitativa:

[...] considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.). (SILVA & MENEZES, 2001, p. 20)

Já, em relação à abordagem qualitativa, essas autoras consideram que:

[...] há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não podem ser traduzidos em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. (IBIDEM, 2001, p. 20)

O carácter exploratório e participante da pesquisa é decorrente da argumentação de Gil (1991), citado em (SILVA & MENEZES, 2001); o carácter exploratório proporciona “[...] maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito [...]” (p. 21), que auxiliam a desenvolver um produto; e a pesquisa participante acontece “quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas” (p. 22).

Quanto à utilização de instrumentos de coleta de dados, Silva & Menezes (2001, p. 33) dizem que na observação se utilizam “[...] os sentidos na obtenção de dados de determinados aspectos da realidade”, de maneira direta e/ou indireta. Nesta pesquisa, utilizou-se como instrumento de observação indireta um questionário, pois, de acordo com Quivy & Campenhoudt (2005, p.164):

No caso da observação indirecta, o investigador dirige-se ao sujeito para obter a informação procurada. Ao responder às perguntas, o sujeito intervém na produção da informação. Esta não é acolhida directamente, sendo, portanto, menos objectiva. Na realidade, há aqui dois intermediários entre a informação procurada e a informação obtida: o sujeito, a quem o investigador pede que responda, e o instrumento, constituído pelas perguntas a pôr. [...] Na observação indirecta, o instrumento de observação é um questionário ou um guia de entrevista. Um e outro têm como função produzir ou registrar as informações requeridas pelas hipóteses e prescritas pelos indicadores. [...] Preciso e formal, **o questionário** adéqua particularmente bem a uma utilização pedagógica. **(grifos do pesquisador)**

Durante a aplicação da oficina (observação direta), foram utilizados como instrumentos de coleta notas de campo; cópia de um bate-papo no *msn messenger*, gravação de sons e os registros fotográficos feitos por meio de um telefone celular.

Quivy & Campenhoudt (2005, p.164) argumentam que:

A observação directa é aquela em que o próprio investigador procede directamente a recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados. Apela directamente ao seu sentido de observação. [...] Os sujeitos observados não intervêm na produção da informação procurada. Esta é manifesta e recolhida directamente neles pelo observador.

Para a análise e a compreensão dos dados, foram estabelecidos critérios para organizar, transcrever e interpretá-los, conforme Lüdke & André (2005, p. 45).

Analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis. A tarefa de análise implica [...] a organização de todo o

material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. [...] essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado.

Buscando-se maior consistência na análise e na interpretação dos dados, também foi utilizada a técnica de triangulação, que, conforme Flick (2009, p. 32), “supera as limitações de um método único por combinar diversos métodos e dar-lhes igual relevância [...]”. Dessa forma, essa técnica combina perspectivas teóricas distintas para tratar de um fenômeno:

[...] as diferentes perspectivas metodológicas complementam-se para a análise de um tema, sendo este processo compreendido como a compensação complementar das deficiências e dos pontos obscuros de cada método isolado. (FLICK, 2009, p. 43)

Os critérios sugeridos por Lüdke & André (2005), analisados conjuntamente com os resultados obtidos na tabulação do questionário, permitiu ao pesquisador sistematizar possibilidades de uso do telefone celular como um recurso didático para mediar práticas do ensino de Física.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, a necessidade pela busca de dados para ampliar o entendimento da investigação levou à utilização da pesquisa documental e bibliográfica.

Foram utilizados como fonte na pesquisa documental os resultados das pesquisas publicadas pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011); documentos legais produzidos pelo MEC como os PCN (BRASIL, 1998), PCN+ (BRASIL, 2002), OCN (BRASIL, 2006) e DCN (BRASIL, 2011); sites na *Internet* da câmara dos deputados, das secretarias de Educação e das assembleias legislativas dos estados do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

A pesquisa bibliográfica foi utilizada para colocar o pesquisador em contato com a literatura sobre o uso do telefone celular como um recurso didático para mediar práticas de ensino. Como já foi dito, levantou-se essa literatura com base no artigo de Rezende, Ostermann & Ferraz (2009), que mapearam o estado da arte da produção nacional sobre o ensino de Física para o Ensino Médio e por meio da análise de artigos em periódicos internacionais, livros, dissertações, teses e sites com credibilidade, como, por exemplo, os de programas de Pós-Graduação.

3.1.1 Delimitação da Pesquisa

A delimitação desta pesquisa se entrelaça com o universo de trabalho do pesquisador e acredita-se que seu entendimento contribui para a escolha da amostra, a seleção dos instrumentos de coleta de dados, a elaboração das práticas de ensino e, também, para a descrição da oficina aplicada.

Um sistema de ensino é composto por um livro didático na versão impressa e/ou digital, um portal na *Internet* e serviços (suporte pedagógico, administrativo, financeiro, jurídico e de *marketing*).

O suporte pedagógico se constitui na atividade profissional do pesquisador, que, no exercício de suas funções docentes, esclarece dúvidas sobre conteúdos conceituais, orienta em relação a questões didáticas e de metodologia de ensino que estão presentes no espaço educativo e atua com formação de professores, entre outras atividades.

Esse suporte acontece à distância e presencialmente. À distância, ele é realizado via telefone, *fax*, *e-mail*, webconferências e videocursos. Presencialmente, ele acontece por meio de um programa de formação em que são ofertados cursos no decorrer do ano, em todos os estados brasileiros.

Esses cursos são ofertados para todos os componentes curriculares e se constituem em um espaço para oportunizar a práxis 'das' e 'sobre as' práticas do ensino que são desenvolvidas pelos educadores em seus espaços educativos.

Assim, a intencionalidade desse processo de formação é potencializar situações didáticas de ensino que ampliem possibilidades 'reais' de aprendizagem para os estudantes dentro do espaço educativo, lapidando, qualitativamente, a intervenção pedagógica desses professores e, concomitantemente, contribuindo para sua instrumentalização, de acordo com as exigências e necessidades da sociedade e da escola do momento histórico atual.

A atuação do pesquisador se restringe ao componente curricular Física, na Educação Básica, em todas as escolas que são conveniadas à editora no Brasil. Entretanto, num país continental, muitos problemas dificultam a realização de uma pesquisa como esta: os custos elevados, o tempo para a sua realização, o volume

grande de dados para análise e discussão, o cronograma acadêmico, a proximidade do pesquisador com o objeto de estudo investigado, entre outros.

Entende-se que todos esses aspectos sinalizados contribuem para tornar incompatível a utilização desse universo para esta pesquisa. Justifica-se, assim, a sua delimitação, para que o objeto de estudo possa ser explorado e investigado adequadamente, e, posteriormente, discutido e analisado dentro dos prazos ofertados pelo programa de Pós-Graduação.

3.1.1.1 O universo da pesquisa

O universo desta pesquisa se constitui de 248 professores que atuam com o ensino de Física na Educação Básica, em escolas conveniadas à editora, na qual o pesquisador exerce suas atividades profissionais, e que se encontram situadas nos estados da Região Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

3.1.1.2 A amostra da pesquisa

A amostra para a aplicação da oficina foi constituída de 55 professores, participantes efetivos do programa de cursos de formação ofertado pela editora, nas Cidades de Ponta Grossa, em 22/07/2011, e Curitiba, em 25/07/2011.

A escolha dessas cidades ocorreu considerando-se o calendário do programa de formação ofertado pela editora, o calendário acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR/Campus Ponta Grossa, os custos envolvidos e a proximidade domiciliar do pesquisador, da orientadora e do coorientador para realização da oficina.

3.1.2 Os Instrumentos de Coleta de Dados

Respeitando-se os objetivos traçados, foram utilizados instrumentos de observação direta (questionário) e indireta (notas de campo, gravação de sons, cópia de um bate-papo no *msn messenger* e registros fotográficos).

Silva & Menezes (2001) definem o questionário como:

[...] uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante. O questionário deve ser objetivo, limitado em extensão e estar acompanhado de instruções. As instruções devem esclarecer o propósito de sua aplicação, ressaltar a importância da colaboração do informante e facilitar o preenchimento. (SILVA & MENEZES, 2001, p. 33)

A sua utilização traz várias vantagens e desvantagens que são sinalizadas por Lakatos & Marconi (2010, p. 181-184):

Vantagens:

- a) Economiza tempo, viagens e obtém grande número de dados.
- b) Atinge maior número de pessoas simultaneamente.
- c) Abrange uma área geográfica mais ampla.
- d) Economiza pessoal, tanto em adestramento quanto em trabalho de campo.
- e) Obtém respostas mais rápidas e mais precisas.
- f) Há maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato.
- g) Há mais segurança, pelo fato de as respostas não serem identificadas.
- h) Há menos risco de distorção, pela não influência do pesquisador.
- i) Há mais tempo para responder e em hora mais confortável.
- j) Há mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento.
- l) Obtém respostas que materialmente seriam inacessíveis.

Desvantagens:

- a) Percentagem pequena de questionários que voltam.
- b) Grande número de perguntas sem respostas.
- c) Não pode ser aplicado a pessoas analfabetas.
- d) Impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas.
- e) A dificuldade de compreensão, por parte dos informantes, leva a uma uniformidade aparente.
- f) Na leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, pode uma questão influenciar a outra.
- g) A devolução tardia prejudica o calendário de utilização.
- h) O desconhecimento das circunstâncias em que foram preenchidos torna difícil o controle e a verificação.
- i) Nem sempre é o escolhido quem responde ao questionário, invalidando, portanto, as questões.
- j) Exige um universo mais homogêneo.

Considerando os aspectos citados, uma análise dos indicadores propostos pela pesquisa CGI.br (2011), as sinalizações de Kolb (2008) e Castells et al. (2007) em seus livros, e as necessidades deste trabalho, construiu-se o questionário que foi utilizado na fase inicial da pesquisa e está disponível no apêndice A.

O seu teor permitiu a percepção da realidade pesquisada e, a partir dela, a elaboração das práticas de ensino utilizadas na aplicação da oficina, investigando o estado em que o professor reside; o seu gênero; as séries/ano em que leciona; as tecnologias (redes e transmissão de dados) e os recursos (câmera, calculadora, cronômetro, gravador de sons, etc.) disponíveis no seu aparelho; o acesso às redes sociais; se alguma prática de ensino mediada por recursos do telefone celular foi desenvolvida; se este professor conhece leis que o proibam de utilizá-lo na escola; qual o grau de conhecimento do seu aparelho; como é o acesso à *Internet* em sua escola; e quais as áreas do conhecimento em que o professor atua.

Esse questionário foi enviado ao universo da pesquisa por *e-mail* em 31/01/2011, para levantamento de dados quantitativos *on-line*, e os dados obtidos foram tabulados na data-limite de 30/04/2011. Hewson et al. (2003) afirmam que:

O questionário é o instrumento mais óbvio, facilmente adaptável para uso em pesquisa mediada pela *Internet*, e é certamente o mais utilizado até a presente data [...] Para administrar um questionário via *e-mail* é fácil e requer apenas um nível mínimo de competência técnica.⁷ **(traduções do pesquisador)** (HEWSON et al., 2003, p. 42)

A adoção desta estratégia de enviar o questionário via *e-mail* vinculou-se à necessidade de urgência na tabulação dos dados para elaborar as práticas de ensino que seriam aplicadas durante a oficina.

Durante a aplicação da oficina que foi realizada nas cidades de Ponta Grossa e Curitiba, nos dias 22 e 25 de julho de 2011, respectivamente, ocorreu a fase de observação direta dos dados coletados.

Utilizou-se como instrumentos um caderno de anotações para realizar os registros das notas de campo; a gravação de sons, a cópia de um bate-papo no *msn messenger* e os registros fotográficos, realizados por meio das funcionalidades de um telefone celular, de toda a aplicação das oficinas.

⁷ The questionnaire is the most obvious, easily adaptable tool for use in Internet-mediated research, and it is certainly the most widely used to date [...] To administer a questionnaire via email is easy and requires only a minimal level of technical competency.

Em relação à utilização de notas de campo, Lüdke & André (2005) sugerem que elas devem conter uma parte descritiva e outra reflexiva.

A parte descritiva deve conter um registro detalhado do que ocorre no campo: a descrição dos participantes (a sua aparência física, a maneira de se vestir, de falar de agir, etc.); os diálogos reais obtidos (palavras, gestos, depoimentos, observações entre os participantes ou entre estes e o pesquisador); a descrição do local (desenhos do ambiente ou fotografias que o caracterizem: disposição dos móveis, a apresentação do quadro de giz, o espaço físico, etc.); a descrição de acontecimentos especiais (o que ocorreu, quem estava envolvido e como se deu esse envolvimento); a descrição de atitudes (o comportamento das pessoas observadas) e da mediação do pesquisador (atitudes, ações e conversas com os participantes durante a investigação).

Em relação à parte reflexiva de uma nota de campo, ela deve conter todas as observações pessoais do pesquisador (especulações, problemas encontrados, ideias novas que surgiram, sentimentos, impressões, dúvidas, incertezas, etc.).

Para registrar as notas de campo, Lüdke & André (2005) orientam que elas sejam feitas o mais próximo possível do momento da observação; se o mediador da oficina é o pesquisador, essas autoras sugerem que ele encontre, o mais rápido possível, uma ocasião para que possa completá-las.

No seu conjunto, acredita-se que as notas de campo contribuem revelando contextos e produzindo narrativas, uma vez que compilam dados sobre o objeto de estudo, enriquecendo-o qualitativamente. Todos os registros das notas de campo estão disponíveis no capítulo 4 sobre análise e discussão dos dados obtidos.

A gravação de sons foi utilizada para mostrar que é possível diversificar as maneiras de “como fazer” em práticas de ensino, apoiando-se nas ideias de Cavalcante *et al.* (2002), Haag (2001), Seltzinger (2006), Moura (2009) e Araújo *et al.* (2010), ampliando possibilidades de explorar este recurso.

Nesse sentido, Cavalcante *et al.* (2002) e Haag (2001) sugerem que a gravação de sons seja feita via placa de som do computador e que as informações gravadas sejam editadas por meio de *softwares free* disponíveis na *Internet* como o “Cool Edit”, por exemplo, com o intuito de obter dados cinemáticos e dinâmicos que possibilitem o cálculo do coeficiente de restituição e da aceleração da gravidade.

Seltzinger (2006), Moura (2009) e Araújo *et al.* (2010) sugerem uma outra abordagem quanto ao uso da gravação de sons. Seltzinger (2006) ressalta que os

arquivos gravados servem como uma plataforma adicional ofertada aos estudantes, a qual complementa as informações da sala de aula, possibilitando-lhes gerenciar o seu tempo de estudo através do acesso de qualquer lugar e em qualquer instante.

Para Moura (2009), a gravação pode ser usada para rever assuntos de exames ou testes, gravar as aulas, recolher dados, fazer sínteses, treinar a leitura, introduzir novos assuntos, rever assuntos relevantes, gravar entrevistas, etc.

Araújo et al. (2010) complementam observando que o uso da gravação representa uma enorme fonte de aprendizado, porque envolve pesquisa, síntese de informações, gravação e edição.

Quanto aos procedimentos metodológicos adotados para a gravação dos sons, foram consideradas as ideias de Flick (2009, p. 266), o qual sugere informar a finalidade da gravação e que o uso do gravador se restrinja ao necessário para obter uma gravação mais naturalista. Os roteiros para as gravações foram adaptados de Vasconcelos et al. (2008) e estão descritos na seção 3.1.4.2.

A cópia do bate-papo do *msn messenger* foi utilizada para ilustrar e enriquecer o contexto de análise e discussão de uma das práticas de ensino que foi realizada. Flick (2009, p. 273) afirma que, como os “enunciados ou narrativas resultantes (...) já estão em formato escrito e eletrônico (...), neste caso, pode-se omitir a etapa de transcrição”.

Nesse sentido, o texto do bate-papo foi selecionado e copiado na íntegra, após a finalização do bate papo e, posteriormente, colado no corpo do texto desta dissertação. Ele se encontra disponível no capítulo 4, na seção 4.2.1.

Segundo Mead (1963) apud Flick (2009, p. 219-220), as câmeras:

[...] permitem gravações detalhadas de fatos [...] o transporte de artefatos e a apresentação destes como retratos [...]. Podem capturar fatos e processos que sejam muito rápidos ou muito complexos ao olho humano [...]. As fotografias permanecem disponíveis [...] podendo ser reanalisadas.

Os registros fotográficos foram utilizados para:

- documentar toda a aplicação da oficina;
- complementar as notas de campo do pesquisador;
- ilustrar procedimentos realizados nas práticas de ensino.

Todos os registros fotográficos obtidos na aplicação da oficina estão disponíveis no capítulo 4.

3.1.3 Descrição da Oficina Aplicada

Descreve-se nesta seção o desenvolvimento da oficina intitulada “Novas tecnologias no ensino e na aprendizagem de Física”, aplicada nos municípios de Ponta Grossa/PR e Curitiba/PR, nos dias 22 e 25 de julho de 2011, respectivamente.

A proposta foi refletir sobre as possibilidades da utilização de TIC para o ensino da Física na Educação Básica. Por meio de um referencial teórico e sociointeracionista e de práticas de ensino integrando funcionalidades de um telefone celular e TIC presentes na escola, discutiram-se suas possibilidades de uso.

O programa desenvolvido foi: O que é tecnologia?; O que são TIC?; As TIC presentes no espaço escolar; O que é um recurso didático?; Quais são os recursos didáticos presentes em um telefone celular?; Que projetos de lei e que leis normatizam a utilização do celular no espaço educativo?

O tempo didático de aplicação da oficina aconteceu num período de 4 horas, distribuídas da seguinte forma:

- 1) 1h e 30 min para a apresentação e a problematização do programa desenvolvido;
- 2) 45 min para a realização da prática de ensino: *msn messenger* via telefone celular;
- 3) 45 min para a realização da prática de ensino: Criação de *podcast*;
- 4) 30 min para a realização da prática de ensino: Utilizando a gravação e análise de som para calcular o coeficiente de restituição e a aceleração da gravidade;
- 5) 30 min para fechamento do tema e levantamento de possibilidades junto aos participantes quanto ao uso do celular como recurso didático para mediar práticas do ensino de Física.

Esta oficina foi aplicada quatro vezes para participantes diferentes, totalizando 55 professores, nos dias 22 e 25 de julho de 2011, nos períodos da manhã e da tarde, nas cidades de Ponta Grossa e Curitiba, no estado do Paraná.

Durante a aplicação, os participantes receberam orientações metodológicas gerais de como proceder:

- 1) Organizar-se em grupos de no máximo seis (6) pessoas;
- 2) Gerenciar as tarefas do seu grupo quanto ao tempo didático proposto;

- 3) Discutir sobre o desenvolvimento da prática de ensino vivenciada;
- 4) Anotar em uma folha de papel todas as considerações feitas;
- 5) Escolher um representante para apresentar as ideias discutidas para o grande grupo, no momento em que for solicitado;
- 6) Entregar a folha com as anotações ao aplicador no final da oficina;
- 7) Comparar as ideias apresentadas com o objetivo de refletir sobre qual(ais) recurso(s) tecnológico(s) seria(m) mais adequado(s) para mediar práticas do ensino de Física, reunidos em um grande grupo.

3.1.4 Elaboração das Práticas de Ensino

O processo de elaboração das práticas de ensino aplicadas nesta oficina será descrito a seguir. Para a sua construção, foram considerados os resultados do questionário aplicado na fase inicial desta pesquisa, que se encontra disponível no capítulo 4, e o referencial teórico adotado. Essas informações ajudaram a mapear a realidade escolar vivenciada pelos professores em seus espaços educativos, orientando o pesquisador na escolha das funcionalidades do telefone celular que poderiam ser exploradas como recursos didáticos nessas práticas de ensino pensadas para a Educação Básica.

3.1.4.1 Prática de ensino 1: *msn messenger* via telefone celular

Nesta prática de ensino foram utilizados os seguintes recursos: *software windows live messenger* instalado em um *notebook* e em celulares dos professores participantes; acesso à *Internet* no *notebook* do pesquisador e nos telefones celulares utilizados, conforme disponibilidade de acesso no local de aplicação; e um projetor multimídia acoplado ao *notebook*.

Com base nesses recursos, simulou-se uma situação didática em que o pesquisador representou o papel do aluno; os grupos de professores participantes, o

papel de educadores interagindo com este aluno, com o objetivo de auxiliar na construção e no entendimento dos conceitos discutidos.

O *software windows live messenger* é um recurso que está disponível gratuitamente aos usuários de *Internet*, por meio de um computador, de celulares, de *tablets*, de *notebooks*, etc. Ele cria um ambiente colaborativo para interação em tempo real e “[...] é composto por ferramentas com características diferentes para dar vazão ao potencial da comunidade [...]”. Spyer (2007, p. 39)

Para utilizá-lo, cada usuário deve se cadastrar, usando uma conta pessoal de *e-mail*, registrar seus contatos e definir o *status*, para poder observar quais pessoas de sua lista de contatos estão *on-line* e poder conversar com elas. Também há possibilidade de interação em grupo, convidando outras pessoas de sua lista de contato para participar de um bate-papo que já está em andamento.

Foram criadas quatro (4) contas de *e-mails* para cadastro no *software*. Essas contas foram relacionadas entre si, adicionando-se a lista de contato de cada uma delas às outras três contas criadas. Elas estão a seguir:

- positivo.positivo2011@hotmail.com;
- darthvader.positivo@hotmail.com;
- lukeskywalker.positivo@hotmail.com;
- mestreyoda.positivo@hotmail.com.

A utilização de quatro (4) contas de *e-mail* se justifica por limitações do *software* que, segundo Spyer (2007, p. 40), nos comunicadores instantâneos “(...) os diálogos ocorrem entre duas ou poucas pessoas e não entre várias, como nos *sites* de *chat* aberto.”; e, também, pelo objetivo proposto: aplicar a oficina a partir da realidade encontrada (acesso à *Internet* utilizando conexão *wireless* da própria escola ou, quando não houvesse uma conexão disponível, acesso diretamente via celular dos participantes; uso de aparelhos que já possuíssem o *msn messenger* instalado; e participantes organizados em pequenos grupos).

Durante a aplicação da oficina, a conta positivo.positivo2011@hotmail.com foi utilizada pelo pesquisador para problematizar a discussão no bate-papo. O conteúdo conceitual de Física discutido foi escolhido com base no que os participantes estavam desenvolvendo com seus alunos no momento da aplicação da oficina.

O tempo didático de aplicação desta prática de ensino foi planejado para acontecer num intervalo de 45 min. Os primeiros 10 min foram utilizados para a

explicação dos objetivos, auxílio quanto à organização dos grupos e configuração dos celulares para acessar o *msn messenger*. Em seguida, o bate-papo ocorreu durante 15 min dentro do ambiente do *software*, onde o pesquisador problematizou o tema discutido. Os 20 min finais foram utilizados para o fechamento da prática e para que os participantes emitissem as suas opiniões.

A problematização foi utilizada na perspectiva de Delizoicov *in* Pietrocola (2005, p. 142-143), que sinaliza:

No primeiro momento, caracterizado pela apreensão e compreensão da posição dos alunos em face das questões em pauta, a função coordenadora do professor se volta mais para questionar posicionamentos, inclusive fomentar a discussão das distintas respostas dos alunos e lançar dúvidas sobre o assunto, do que para responder ou fornecer explicações. Deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações do conhecimento que vem sendo expresso (...), procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado.

Ela aconteceu por meio da mediação do pesquisador de maneira que as perguntas respondidas pelos grupos de professores participantes eram questionadas novamente para que os grupos pudessem rever as suas respostas, reformulá-las e novamente respondê-las.

A cópia do bate-papo foi realizada conforme Spyer (2007) e Flick (2009), que sugerem o registro do conteúdo das conversas, consultando-o durante a interação, copiando, colando e gravando a discussão enquanto o *software* estiver em funcionamento e o bate-papo acontecendo. Ela está disponível no capítulo 4.

3.1.4.2 Prática de ensino 2: criação de *podcast*

Nesta prática de ensino foram utilizados: o gravador de sons de um aparelho de telefone celular; o recurso disponível (função *bluetooth* do aparelho, *e-mail*, mensagem *sms* ou cabo do próprio celular) para transferência do arquivo de som gravado para um *notebook*; o *site* de conversão de formato de áudio *Online-convert*⁸; e o *software freeware* “*Audacity*”⁹.

⁸ Disponível em: <www.online-convert.com>. Acesso em: 22/07/2011.

⁹ Este *software* pode ser baixado no endereço <<http://audacity.sourceforge.net/download/>>. Acesso em: 20/06/2011.

O objetivo foi mostrar ao professor que é possível produzir um material de apoio aos estudantes que possa ser acessado a qualquer tempo e em qualquer espaço para os seus estudos.

Este arquivo de som gravado (*podcast*) pode ser considerado como um recurso didático para ser utilizado de forma complementar no ensino de Física. Nesse sentido, Seltzinger (2006) salienta que esta ferramenta tem sido implementada como forma de transmitir aos estudantes uma plataforma de estudo adicional, capaz de complementar aquilo que é informado nas aulas, ou, ainda, como forma de revisão do conteúdo trabalhado.

Além disso, Moura (2009) ressalta que o uso do celular em práticas de ensino oferece soluções que transformam a forma de criar, ensinar e aprender, aproximando a realidade da sala de aula do mundo vivencial do estudante.

Na prática, Moura (2009) define o *podcast* como um arquivo de áudio ou vídeo que agrega dados no formato MP3 ou MP4, lidos em diversas tecnologias: telefones celulares, *tablets*, *Ipods*, tocadores de MP3, computadores, etc.

Estudos feitos em várias universidades do mundo (CHAN & LEE, 2005; ABT & BARRY, 2007; EDIRISINGHA et al., 2007; GRIBBINS, 2007; SALMON et al., 2007) comprovaram que os estudantes que se utilizam com frequência dos *podcastings* sinalizam como ponto positivo a possibilidade de ouvi-los em qualquer lugar e instante, administrando melhor o seu tempo de estudo.

Pelos aspectos sinalizados e de acordo com o resultado do questionário aplicado via *e-mail* na fase inicial da investigação, optou-se por realizar esta prática de ensino. O procedimento utilizado foi construído a partir de adaptações no roteiro sugerido por Vasconcelos et al. (2008) e se encontra a seguir:

- Escolha de conteúdo para gravação: feita com base no que os professores estavam abordando com seus estudantes no momento da aplicação da oficina;
- Pré-produção: estudo do conteúdo conceitual embasado no livro didático utilizado e planejamento das ações necessárias para a gravação (produção do texto-base, realização de testes com o gravador, determinação do tempo de duração, familiarização com os equipamentos e *softwares* utilizados, etc.);
- Gravação do *podcast* por meio do gravador de um telefone celular;
- Transferência do arquivo para o computador (*bluetooth*, cabo ou *e-mail*);
- Conversão do arquivo gravado para um formato aceitável no “*Audacity*”;
- Edição do *podcast* no *software* “*Audacity*”;

- Distribuição do *podcast* editado aos participantes por *e-mail*.

Um intervalo de 45 min foi utilizado como tempo didático de aplicação, distribuídos em:

- 5 min para a explicação dos objetivos, auxílio quanto à organização dos grupos e familiarização com os celulares para realizar a gravação;
- 15 min para realização da etapa de pré-produção;
- 25 min para gravação, edição, distribuição e para que os grupos pudessem emitir as suas opiniões.

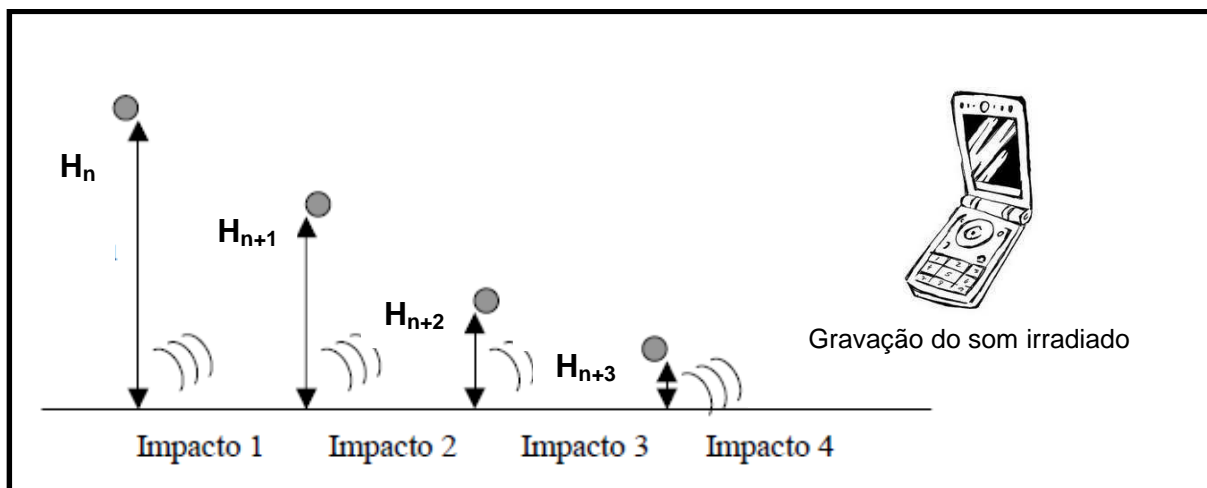
O texto-base produzido pelos professores para a gravação do *podcast* está disponível no capítulo 4, na seção 4.2.2.

3.1.4.3 Prática de ensino 3: utilizando o recurso da gravação de som de um telefone celular para calcular o coeficiente de restituição e a aceleração da gravidade

Para esta prática de ensino foram utilizados como recursos didáticos: uma esfera de metal; uma régua de 50 cm; o gravador de sons de um telefone celular; a função (*bluetooth*, *e-mail*, mensagem *mms* ou cabo) disponível do celular para transferência do arquivo; o *site online-convert* para conversão de formato de áudio; e o *software “Cool Edit”*¹⁰.

O procedimento utilizado foi adaptado de Cavalcante et al. (2002). Assim, inicialmente, por meio do gravador de sons de um telefone celular, grava-se o som irradiado nos impactos sucessivos entre uma esfera abandonada de uma altura conhecida e uma superfície plana, conforme a ilustração 01.

¹⁰ Esse *software* pode ser baixado numa versão gratuita para teste por 30 dias no seguinte endereço: <<http://www.baixaki.com.br/download/cool-record-edit-pro.htm>>. Acesso em: 20/03/2011.



Desenho 01 – Gravação do som via celular de uma esfera quicando numa superfície plana.
Fonte: Adaptado de Cavalcante et al. (2002).

Em seguida, esse arquivo é transferido para um computador, utilizando-se qualquer um dos recursos disponíveis no celular (*bluetooth*, *e-mail*, mensagem *mms* ou cabo). No computador, o arquivo é aberto no *software* “*Cool Edit*”, o qual reproduz graficamente o tempo obtido entre as colisões sucessivas da esfera na superfície plana, permitindo a medição dos intervalos de tempo entre as batidas sucessivas da esfera, através da utilização de recursos do próprio *software*.

Os valores obtidos são anotados em uma tabela e tratados. Como resultado, obtêm-se os valores do coeficiente de restituição e da aceleração da gravidade local.

Entretanto, o “*Cool Edit*” só permite a abertura de arquivos no formato *wave*. Por conseguinte, como os celulares gravam os seus arquivos em formatos como o MP3 e o AMR, há a necessidade de realizar a conversão para *wave*. Para essa finalidade é sugerida a utilização do *site* “*online-convert*”, disponível no endereço <http://www.online-convert.com>, de maneira gratuita.

A escolha do “*Cool Edit*” para analisar a onda sonora e obter os intervalos de tempo se deu em função de dois motivos: a precisão na medição dos intervalos de tempo (a escala de tempo é visualizada melhor no “*Cool Edit*” e este *software* já fornece o valor do intervalo de tempo quando ele é selecionado graficamente) e de acordo com Cavalcante et al. (2002) e Haag (2001) que sugerem usá-lo.

O tempo didático de 30 min foi planejado para esta prática de ensino: 5 min para o esclarecimento dos seus objetivos, 20 minutos para o seu desenvolvimento, e 5 minutos para o seu fechamento.

A cada impacto da esfera contra a superfície plana, ocorre a perda de energia cinética, reduzindo-se a altura máxima (H_n) nas batidas sucessivas, conforme mostrado na ilustração 01 ($H_n > H_{n+1} > H_{n+2} > H_{n+3} > \dots$).

A grandeza que determina essa perda é o coeficiente de restituição (ε), que pode ser determinado pela relação entre as velocidades, imediatamente depois e antes da colisão. Assim, escreve-se:

$$\varepsilon = \frac{v_{n+1}}{v_n} = \frac{v_{n+2}}{v_{n+1}} = \dots \quad (1)$$

Entretanto, a dificuldade de medir a grandeza velocidade em práticas de ensino faz com que outras alternativas sejam pensadas, como, por exemplo, a proposta por Cavalcante et al. (2002) descrita a seguir.

Esses autores sugerem que a velocidade de subida imediatamente depois da colisão contra o chão pode ser obtida por meio do seguinte raciocínio: Δt_n representa o intervalo de tempo entre duas colisões consecutivas. Isso quer dizer que nesse intervalo de tempo a esfera colidiu com o solo, subiu até o ponto máximo e retornou ao solo para o próximo choque. Assim, a esfera percorreu a distância de $2 \times H_{n+1}$, no intervalo de tempo Δt_n .

Desse modo, considerando duas colisões consecutivas, a esfera parte do solo com uma velocidade de subida e atinge uma altura H_{n+1} , em que a sua velocidade é nula. A partir dessa altura, a esfera inverte o seu sentido de movimento e é acelerada em direção ao solo com aceleração gravitacional g . Após um intervalo de tempo $\frac{\Delta t_n}{2}$, ela sofre a segunda colisão contra o solo com uma determinada velocidade. Levando em conta o teorema da conservação da energia, a velocidade com que a esfera atinge o solo é igual à velocidade de subida imediatamente após a primeira colisão. Pelas equações da cinemática, essa velocidade é dada por:

$$v_{n+1} = \frac{g \cdot \Delta t_n}{2} \quad (2)$$

O raciocínio pode ser extrapolado para os outros choques consecutivos. Então, podemos escrever:

$$v_{n+2} = \frac{g \cdot \Delta t_{n+1}}{2} \quad (3)$$

Substituindo as equações (2) e (3) na equação (1), resolvendo, e extrapolando para outros choques sucessivos, temos que:

$$\varepsilon = \frac{\Delta t_{n+1}}{\Delta t_n} = \frac{\Delta t_{n+2}}{\Delta t_{n+1}} = \dots \quad (4)$$

Uma condição para se calcular ε com a equação (4) é que tenhamos no mínimo três colisões entre a esfera e a superfície plana. Nesse caso, a colisão intermediária será utilizada como referencial para estipular os valores de Δt_n e Δt_{n+1} .

Cavalcante et al. (2002) sugerem que, se a fração de perda de energia cinética for constante, pode-se determinar a aceleração da gravidade local g .

Outro aspecto a considerar é que, pelo teorema da conservação de energia, é possível encontrar o valor da velocidade imediatamente antes do primeiro choque. Ela será dada por:

$$v_n = \sqrt{2 \cdot g \cdot H_n} \quad (5)$$

Como já foi visto que a velocidade imediatamente após o primeiro choque é dada pela equação (2), substituindo-se as equações (2) e (5) na equação (1), e efetuando os cálculos necessários, temos que:

$$g_{experimental} = \frac{8 \cdot \varepsilon^2 \cdot H_n}{\Delta t_n^2} \quad (6)$$

Esta equação permite calcular $g_{experimental}$ conhecendo-se o coeficiente de restituição, a altura inicial de lançamento da esfera, e o intervalo de tempo entre as duas primeiras batidas consecutivas.

Entretanto, Halliday, Resnick & Walker (2006) salientam que o valor da aceleração da gravidade local não é constante; depende da altitude h (em metros), da latitude μ (em graus) e da morfologia local das rochas. O artigo de Maroja, Viturino & Jefferson (2005), entre outros, sugere que o valor de g calculado experimentalmente seja comparado ao valor teórico de g , obtido por meio de um

modelo matemático que leva em conta essas variáveis. Esse modelo matemático¹¹ se encontra a seguir:

$$g_{local} = \frac{9,7803267714 \cdot (1 + 0,00193185138639 \cdot \text{sen}^2 \mu)}{\sqrt{1 - 0,00669437999013 \cdot \text{sen}^2 \mu}} - 0,000003086 \cdot h \quad (7)$$

Para finalizar, todas as grandezas que aparecem nas equações apresentadas devem ser utilizadas no sistema internacional de unidades.

¹¹ O modelo teórico considerado, fornecido pelo Observatório Nacional situado no Rio de Janeiro, é o de um elipsoide de revolução com a mesma massa e a mesma velocidade angular reais da Terra. A primeira parcela do lado direito desta equação refere-se à fórmula da gravidade teórica – ou normal – recomendada pela União Internacional de Geofísica e Geodésia, e é conhecida como a equação Somigliana. A segunda parcela é a estimativa teórica do gradiente vertical da gravidade. O sinal negativo é para levar em conta o afastamento em relação ao centro de massa do modelo de Terra, quando $h > 0$. (CORVELONI et al., 2009)

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS

Neste capítulo, inicialmente descreve-se a tabulação, a análise e a discussão do questionário de múltipla escolha na seção 4.1, questão por questão, embasado no referencial teórico e nos encaminhamentos metodológicos que foram propostos.

Esse processo permitiu a elaboração de quatro práticas de ensino que foram utilizadas durante a aplicação de uma oficina, nas cidades de Ponta Grossa e Curitiba, no estado do Paraná, nos dias 22 e 25 de julho de 2011, respectivamente.

O desenvolvimento, a análise e a discussão dessas práticas de ensino também estão descritos a seguir, nas seções 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4.

4.1 QUESTIONÁRIO DE MÚLTIPLA ESCOLHA

O questionário de múltipla escolha, cujo processo de elaboração foi descrito na seção 3.1.2.1 e que está disponível no apêndice A, foi encaminhado por *e-mail* aos professores constituintes do universo da pesquisa. Retornaram até o dia 30/04/2011, data-limite para a tabulação, noventa e quatro (94) questionários, o que representa 37,90% do total de questionários enviados.

Esse é um número muito bom, pois Lakatos & Marconi (2010, p.184) sinalizam que, “[...] em média, os questionários expedidos pelo pesquisador alcançam 25% de devolução”. Ele também mostra que o *e-mail*, na atualidade, é um meio de comunicação bem difundido e utilizado pelas pessoas, confirmando os resultados mostrados na pesquisa CGI.br (2011).

Esses questionários recebidos foram tabulados, o que permitiu o entendimento da realidade pesquisada quanto ao uso do telefone celular no espaço educativo e quais recursos disponíveis nesses aparelhos poderiam ser utilizados, auxiliando, assim, na elaboração das práticas do ensino de Física que foram aplicadas durante as oficinas realizadas nas cidades de Ponta Grossa e Curitiba em julho de 2011, descritas no capítulo 3, nas seções 3.1.4.1, 3.1.4.2, 3.1.4.3 e 3.1.4.4.

O conteúdo da questão 1 investigou o estado em que o professor reside (questão 1.a) e a sua faixa etária (questão 1.b). Os resultados obtidos são observados nas tabelas 01 e 02 que se encontram disponíveis a seguir.

Tabela 01 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 1.a.

1.a Estado em que reside:			
Rio Grande do Sul (RS)	Santa Catarina (SC)	Paraná (PR)	TOTAL
Quantidade (%)	Quantidade (%)	Quantidade (%)	Quantidade (%)
14 (15%)	16 (17%)	64 (68%)	94 (100%)

Fonte: Autoria própria.

Tabela 02 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 1.b.

1.b Faixa etária:							
21 a 25 anos	26 a 30 anos	31 a 35 anos	36 a 40 anos	41 a 45 anos	46 a 50 anos	51 a 55 anos	Acima de 55 anos
9	12	21	23	8	13	4	4
10%	13%	22%	24%	9%	14%	4%	4%

Fonte: Autoria própria.

Uma análise desses resultados permite destacar que, quanto à faixa etária (questão 1.b), é importante ressaltar que 69% dos respondentes apresentam idade abaixo de 41 anos.

Esse dado é significativo quando se pensa no manuseio de recursos tecnológicos. Pesquisas como as realizadas pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br – (2011), e autores como Liguori (1997) e Kenski (1996), sinalizam a intensidade de uso e a facilidade com que as faixas etárias de menor idade possuem para manusear as TIC.

O conteúdo da questão 2 investigou o gênero dos respondentes. Os resultados estão sistematizados a seguir, na tabela 03.

Tabela 03 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 2.

2. Gênero dos respondentes:					
Masculino		Feminino		TOTAL	
Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
56	(60%)	38	(40%)	94	(100%)

Fonte: Autoria própria.

Essa tabulação mostra consonância com os dados fornecidos pelo MEC por meio de pesquisas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP¹² –, em que, em Física, há predominância do sexo masculino.

Em relação às séries lecionadas na Educação Básica (questão 3), os dados tabulados estão disponíveis na tabela 04 a seguir.

Tabela 04 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 3.

3. Quais as séries em que você leciona?									
9.º ano do Ensino Fundamental		1.ª série do Ensino Médio		2.ª série do Ensino Médio		3.ª série do Ensino Médio		Pré-vestibular	
Quant.	(%)	Quant.	(%)	Quant.	(%)	Quant.	(%)	Quant.	(%)
58	62%	70	74%	74	79%	71	76%	34	36%

Fonte: Autoria própria.

¹² Portal INEP. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em 20 ago. 2011.

A atuação dos professores em séries específicas auxilia na escolha dos conteúdos conceituais que podem ser abordados nas práticas de ensino aplicadas. Os dados tabulados mostram uma predominância para a atuação no Ensino Médio.

Nesses dados há também uma parcela de professores que atuam no 9.º ano do Ensino Fundamental e no pré-vestibular. Outro aspecto de fácil observação é a atuação desses respondentes em mais de uma série.

Esses resultados sugerem que pode ser abordado qualquer assunto do programa do livro de Física utilizado pelos professores no Ensino Médio. Entretanto, visando atender às necessidades reais dos participantes da oficina e considerando a sua data de aplicação (julho de 2011), o recorte de conteúdos conceituais utilizados nas práticas de ensino aplicadas focaram apenas conteúdos conceituais do 3.º e 4.º bimestres.

Entre esses conteúdos conceituais do livro adotado pelos professores com possibilidades de exploração, estão:

- trabalho de uma força e energia;
- teoremas que relacionam trabalho e energia;
- dissipação e conservação da energia mecânica;
- potência;
- introdução à dinâmica impulsiva;
- conservação da quantidade de movimento;
- cinemática;
- transmissão de calor;
- estudo dos gases;
- termodinâmica;
- introdução à óptica geométrica;
- reflexão da luz;
- refração da luz;
- óptica física;
- ondulatória;
- eletrodinâmica;
- magnetismo;
- eletromagnetismo;
- física moderna.

O conteúdo da questão 4 investigou quais as ferramentas e tecnologias que estão disponíveis no telefone celular dos participantes da pesquisa. Para isso, a questão 4 foi dividida em quatro itens. No item 4.a, foi investigada a rede de telefonia celular disponível; no item 4.b, a disponibilidade de transmissão de dados; no item 4.c, as funcionalidades presentes nos aparelhos; e, no item 4.d, quais redes sociais são acessadas via telefone celular. Os resultados obtidos foram organizados nas tabelas 05, 06 e 07 (itens a, b e d), e, no gráfico 01 (item c), a seguir.

Tabela 05 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 4.a.

4. Quais as ferramentas/tecnologias estão disponíveis em seu celular?													
a. Rede de telefonia celular:													
UMTS		GSM		EDGE		CDMA		TDMA		HSDPA		GPRS	
Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)
2	2%	81	86%	5	5%	10	11%	8	9%	3	3%	15	16%

Fonte: Autoria própria.

Tabela 06 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 4.b.

4. Quais as ferramentas/tecnologias disponíveis em seu celular?							
b. Transmissão de dados:							
<i>Wi-fi</i>		<i>Bluetooth</i>		Infravermelho		Outros	
Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)
36	38%	82	87%	14	15%	3	3%

Fonte: Autoria própria.

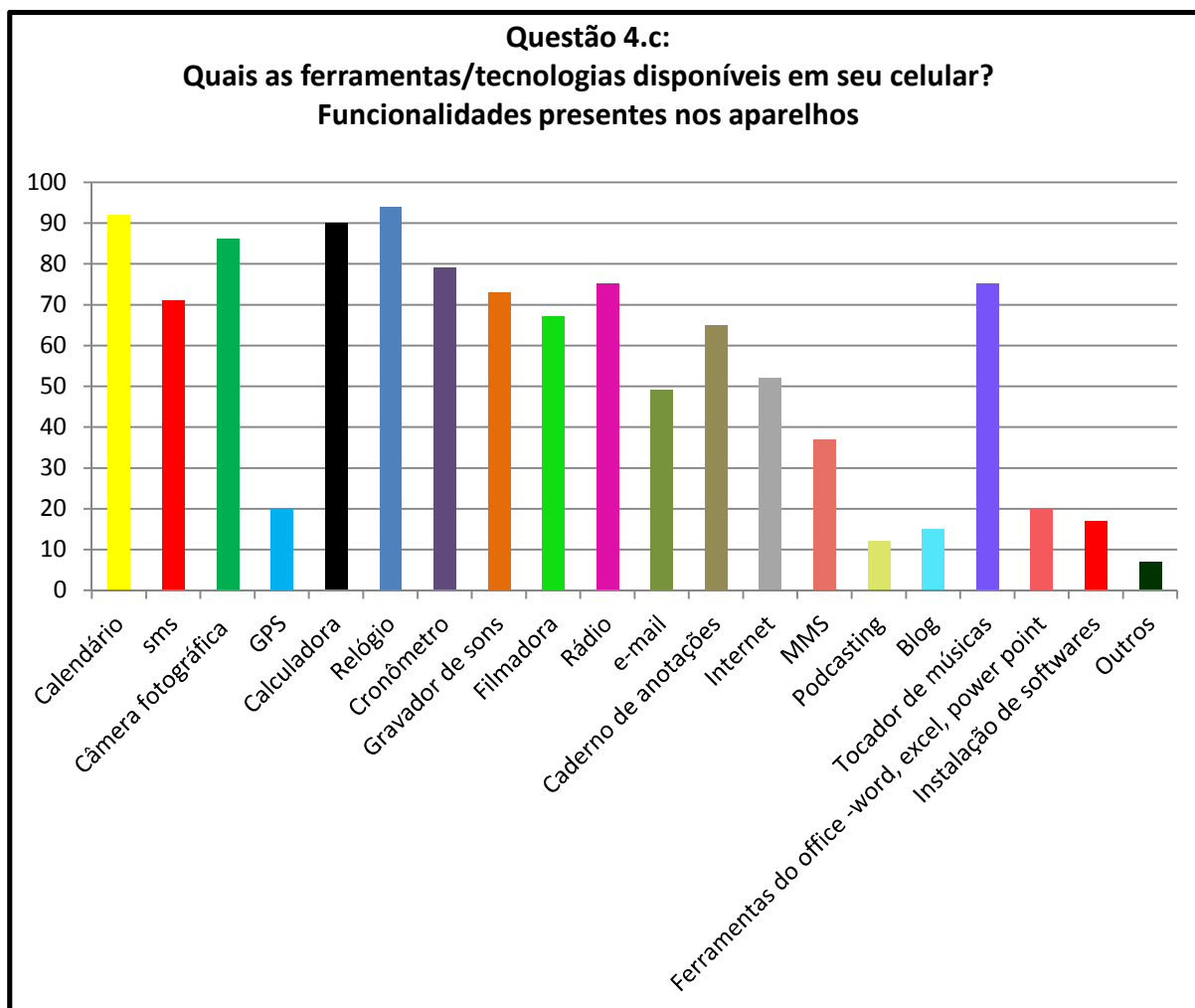


Gráfico 01 – Ferramentas/tecnologias disponíveis no aparelho dos professores pesquisados.
Fonte: Autoria própria.

Tabela 07 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 4.d.

4. Quais as ferramentas/tecnologias disponíveis em seu celular?

d. Acesso a redes sociais e outras ferramentas de interação por meio do celular:

<i>Twitter</i>	<i>MSN</i>	<i>Orkut</i>	<i>Facebook</i>	<i>Myspace</i>	<i>Foursquare</i>	<i>Flickr</i>	Outros
27	48	36	36	10	6	10	2
29%	51%	38%	38%	11%	6%	11%	2%

Fonte: Autoria própria.

Em relação às ferramentas/tecnologias presentes nos celulares, os dados disponíveis na tabela 05 mostram que a maioria dos pesquisados possuem rede de telefonia GSM (86%). Esse fato se justifica pela tendência de unificação da telefonia celular em torno dessa rede, pela qualidade da recepção e do modo suportado pelo aparelho, pela transmissão digital de dados a baixo custo, pela dificuldade de clonagem, entre outros. Além disso, a rede de telefonia GSM contribui para melhorar o acesso à *Internet* que possa ser realizado nas práticas de ensino.

Na questão 4.b (tabela 06), as informações tabuladas em relação à transmissão de dados sinalizam que 38% dos respondentes possuem *wi-fi* em seus aparelhos e 87% possuem *bluetooth*. Esses dados são significativos. Morimoto (2009, p. 112) afirma que o *wi-fi* permite acesso à *Internet* sem utilizar o plano de dados do celular, barateando os custos, e aumenta a velocidade de acesso; em relação ao *bluetooth* (p. 95) ele agiliza a transferência de arquivos digitais (áudio e imagem) entre dispositivos (celulares, *tablets*, etc.), possibilita o compartilhamento do acesso à *Internet* e é capaz de conectar acessórios, como fones e teclados, entre outros.

Quanto às funcionalidades disponíveis nos aparelhos dos respondentes (questão 4.c), os dados tabulados são apresentados no gráfico 01. Destacam-se as presenças do calendário em 98% deles, do *sms* em 76%, da câmera fotográfica em 91%, da calculadora em 96%, do relógio em 100%, do cronômetro em 84%, do gravador de sons em 78%, do reproduzidor de músicas em 80% e do rádio em 80%. Além disso, ressalta-se que 55% possuem acesso à *Internet* em seus aparelhos.

A respeito do acesso a redes sociais e com relação a outras maneiras de interação por meio do celular (questão 4.d), cujos dados estão na tabela 07, destacam-se os 51% dos respondentes que acessam o *msn messenger*, seguidos dos 38% que acessam o *Facebook* e, também, dos 38% que acessam o *Orkut*.

Esses resultados mostram quais funcionalidades presentes em um aparelho de telefone celular poderiam ser abordadas como recursos didáticos em práticas do ensino de Física.

Considerando os dados tabulados nessa questão e o referencial teórico adotado, optou-se por explorar nas práticas do ensino de Física o uso do gravador e do tocador de sons, o uso da *Internet* e do *msn messenger*, embasado nos trabalhos de Catelli, Martins & Silva (2010); Halliday, Resnick & Walker (2006); Cavalcante, Bonizzia & Gomes (2008); Cavalcante et al. (2002); Seltzinger (2006); Araújo et al.

(2010); Vasconcelos et al. (2008); Kolb (2008), Maroja, Vitorino & Jefferson (2005); Spyer (2007) e Delizoicov *in* Pietrocola (2005).

O conteúdo da questão 5 investigou se os respondentes da pesquisa já haviam realizado alguma prática de ensino mediada por meio de algum recurso didático disponível em seus aparelhos de telefone celular. Os resultados tabulados estão organizados na tabela 08 a seguir.

Tabela 08 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via *e-mail*: questão 5.

5. Você já realizou alguma prática de ensino mediada por meio de algum recurso disponível em seu celular?					
Sim		Não		TOTAL	
Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
30	(32%)	64	(68%)	94	(100%)

Fonte: Autoria própria.

Responderam sim a essa questão trinta participantes. Uma análise nesses questionários permite afirmar que 13 são do estado do Paraná; 9, do estado de Santa Catarina; e 8, do estado do Rio Grande do Sul.

Esse é um resultado considerado acima do esperado, já que em pelo menos dois estados da Região Sul do Brasil (Rio Grande do Sul e Santa Catarina), há leis que proíbem o uso do telefone celular na sala de aula.

Para essas respostas afirmativas nessa questão, a questão 6 investigou qual recurso foi utilizado (questão 6.a) e qual assunto foi trabalhado na prática de ensino realizada pelo professor (questão 6.b).

Os resultados estão organizados a seguir, nos gráficos 02 e 03, respectivamente.

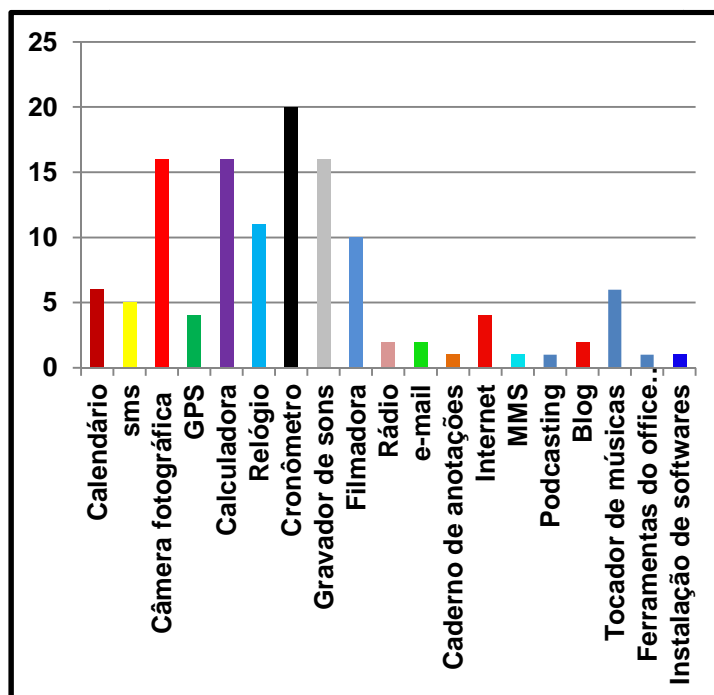


Gráfico 02 – Recursos do telefone celular utilizados em práticas de ensino.
Fonte: Autoria própria.

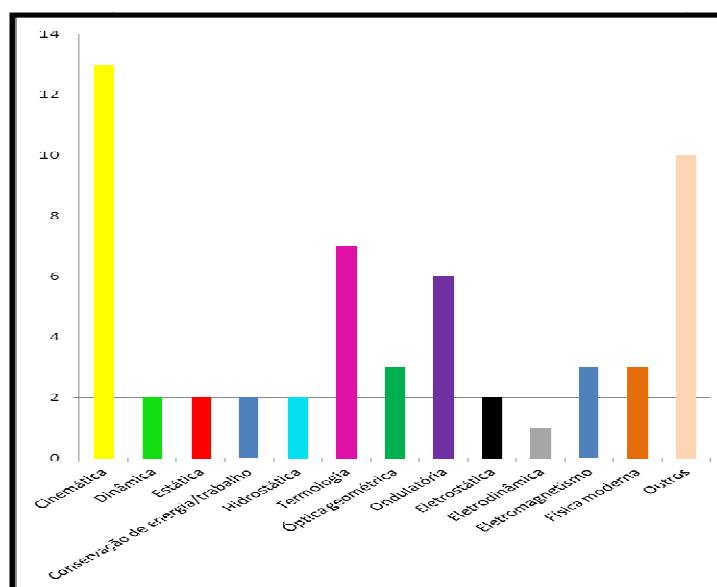


Gráfico 03 – Assuntos da Física desenvolvidos em práticas de ensino.
Fonte: Autoria própria.

Entre as funcionalidades mais utilizadas como recursos didáticos, aparecem a calculadora em 53% das vezes, o cronômetro em 67%, o gravador de sons também em 53% e a filmadora em 33%.

Em relação aos assuntos da área do conhecimento de Física que foram mais explorados por esses respondentes, destacam-se os conteúdos de cinemática com 43%, de terminologia com 23% e de ondulatória com 20%.

Espera-se evitar o uso das funcionalidades do celular que os professores mais utilizaram como recursos didáticos para mediar as suas práticas de ensino, assim como explorar conteúdos conceituais menos abordados que foram sinalizados nos dados tabulados. Entretanto, ressalta-se que a prioridade virá da real necessidade de discussão dos professores, conforme sinalizado na análise e na discussão da questão 3.

O conteúdo da questão 7 investigou se os respondentes da pesquisa possuem conhecimentos sobre a existência de alguma lei proibitiva em relação à utilização do telefone celular no espaço educativo, em seu estado de origem. Os resultados tabulados estão disponíveis a seguir, na tabela 09.

Tabela 09 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 7.

7. Você tem conhecimento se há alguma lei proibitiva em relação à utilização do telefone celular no espaço educativo em seu estado?					
Sim		Não		TOTAL	
Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
23	(24%)	71	(76%)	94	(100%)

Fonte: Autoria própria.

Quanto ao conhecimento de leis que proíbem o uso do telefone celular no espaço educativo, apenas 24% dos respondentes declararam ter conhecimento da sua existência. Esse fato pode auxiliar na explicação dos 32% que sinalizaram, na questão 5, ter utilizado alguma funcionalidade do telefone celular como recurso didático para mediar práticas do ensino de Física.

Por outro lado, ele também revela falta de conhecimento da maioria dos respondentes sobre a legislação educativa brasileira que discorre sobre o uso das TIC na escola, proposta na LDB n.º 9.394/96 (BRASIL/MEC, 1996) e nos

parâmetros, diretrizes e orientações curriculares produzidos pelo MEC (PCNEM, PCNEM+, OCNEM, DCNGEB, DCNEM), além, também, do desconhecimento do conteúdo da lei do seu estado sobre o uso do telefone celular na escola.

A conscientização do professor quanto ao conteúdo da LDB e aos documentos legais relacionados ao uso de TIC, assim como o entendimento da lei de seu estado sobre o celular no espaço educativo, pode evitar o gasto de tempo e energia para desenvolver leis e procedimentos que proíbam o seu uso na sala de aula. Esses aspectos foram trabalhados como parte da fundamentação teórica da oficina aplicada.

A questão 8 investigou qual é o tipo de conexão à *Internet* que os participantes da pesquisa têm acesso em suas escolas. Os resultados obtidos estão sistematizados na tabela 10, apresentada a seguir.

Tabela 10 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 8.

8. Em relação ao uso da <i>Internet</i> em sua escola: qual é o tipo de conexão disponível?			
Discada	Banda larga	<i>Wireless</i>	Outra
Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)	Quant. (%)
1 (1%)	58 (62%)	47 (50%)	6 (6%)

Fonte: Autoria própria.

Os resultados mostram que 62% dos respondentes têm acesso à *Internet* por banda larga em suas escolas; e 50%, via *wireless*. Considerando o resultado da questão 4.b, em que 38% dos respondentes possuem acesso *wi-fi* em seus aparelhos, entende-se que o uso da rede *wireless* na escola pode baratear o acesso à *Internet* via celular, já que não será utilizado o plano de dados do telefone celular.

O conteúdo da questão 9 investigou quantos respondentes da pesquisa já realizaram a leitura completa do manual de um aparelho de telefone celular (questão 9.a); caso os respondentes não tenham realizado a leitura, ela também investigou o

motivo de não terem realizado essa leitura (questão 9.b). Os resultados tabulados da questão 9.a são mostrados na tabela 11 e, da questão 9.b, na tabela 12.

Tabela 11 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 9.a.

9. Quanto ao manual de instruções do seu telefone celular:					
a. Você já realizou a sua leitura completa?					
Sim		Não		TOTAL	
Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
35	(37%)	59	(63%)	94	(100%)

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 9.b

9. Quanto ao manual de instruções do seu telefone celular:					
b. Se a sua resposta foi não na resposta anterior, marque uma das alternativas abaixo para justificar.					
Nunca li manuais	São muito extensos	Apresentam informações confusas	A linguagem visual não é clara	O manual não explica direito as suas funcionalidades	Outros
8	18	6	6	11	10

Fonte: Autoria própria.

Quando o assunto é leitura do manual de instruções do telefone celular para o conhecimento de suas funcionalidades, apenas 37% a realizaram.

Entre os 63% que não o leram (59 respondentes), 14% disseram “nunca li um manual”; 30%, que “ele é muito extenso”; 10% afirmaram que “a sua linguagem visual não é clara”; 19% declararam que “o manual não explica direito as

funcionalidades do celular”; outros 10% também afirmaram que “as informações do manual são confusas”; e 17% alegaram “outros motivos”.

Por fim, a questão 10 investigou em quais áreas do conhecimento os respondentes da pesquisa atuam. Os resultados foram organizados a seguir, na tabela 13.

Tabela 13 – Resultado dos dados tabulados do questionário que foi aplicado na fase inicial da pesquisa via e-mail: questão 10.

10. Você atua em quais áreas do conhecimento?					
Física 9.º ano do EF e EM	Química 9.º ano do EF e EM	Matemática do EF e do EM	Ciências do 6.º ao 9.º ano do EF	Biologia no EM	Outra área do conhecimento
64	34	27	17	12	7

Fonte: Autoria própria.

Quanto à docência dos respondentes da pesquisa apresentados na tabela 14, ficou constatado que eles atuam em mais de uma área do conhecimento. Entretanto, a predominância é na área de Física (68%).

As outras áreas que apareceram na pesquisa são: de Química (36%), de Matemática (29%), de Ciências (18%) e de Biologia (13%); 7% dos respondentes do questionário marcaram a opção de outra área.

Esses resultados contribuem para explicar a deficiência de professores licenciados em Física atuando na área, o que está em total consonância com os dados fornecidos pelo MEC por meio do portal INEP.

A partir deste cenário traçado por meio do questionário de múltipla escolha, optou-se por planejar três práticas de ensino para serem vivenciadas pelos participantes durante a aplicação da oficina:

– a primeira, envolvendo a utilização do comunicador instantâneo *msn messenger* via telefone celular;

– a segunda, utilizando o gravador de sons do aparelho de telefone celular para criar um *podcast*;

– a terceira, também utilizando o gravador de sons do celular para cálculo do coeficiente de restituição e da aceleração da gravidade local.

Ao triangular os dados do questionário com o referencial teórico, a escolha em utilizar o *msn messenger* se justifica pelos resultados obtidos na tabulação: dos 94 questionários recebidos, foi constatado que 55% deles acessam a *Internet* utilizando o seu telefone celular, 51% desses mesmos respondentes utilizam o *msn messenger* em seu celular, 38% possuem transmissão de dados via *wi-fi* em seus aparelhos e 50% das escolas em que esses respondentes lecionam também possuem conexão disponível via *wireless*.

Outro argumento é o fato de Spyer (2007) sinalizar que o comunicador cria um ambiente colaborativo, ideal para problematizar os assuntos trabalhados na perspectiva de Delizoicov *in* Pietrocola (2005).

Ainda, sustentado pelo sociointeracionismo de Vygotsky (1987, 2007), o ambiente colaborativo do *msn messenger* envolve a problematização por meio da utilização de recursos didáticos presentes no próprio ambiente, a interação entre os participantes como fundamental para o processo de desenvolvimento humano mediado pelos elementos dessa realidade (signos, instrumentos e linguagens desse meio) e a necessidade de considerar o outro e os seus conhecimentos prévios e a sua experiência de vida, para mediar o seu desenvolvimento.

Em relação à criação de *podcast*, os dados revelam que entre os 32% dos respondentes que já realizaram alguma prática de ensino mediada por meio dos recursos disponíveis no celular, apenas 1 deles utilizou o *podcasting* via celular.

Além disso, é importante ressaltar que, para a sua criação, um dos recursos possíveis de se utilizar é um gravador de sons; conforme a tabulação do questionário, 78% dos respondentes têm disponíveis em seu aparelho de telefone celular este recurso e 53% deles apresentam familiaridade com ele.

Outros aspectos que validam o uso do gravador de sons do celular para a criação de *podcast* são encontrados na literatura. Araújo et al. (2010) sinalizam que o seu processo de produção representa uma enorme fonte de aprendizado porque envolve pesquisa, síntese das informações, a sua gravação e a posterior edição.

Há também estudos realizados em diversas universidades do mundo que discorrem sobre a flexibilização e melhor gestão do tempo, possibilitando aos

estudantes ouvi-los em qualquer lugar e instante. (CHAN & LEE, 2005; ABT & BARRY, 2007; EDIRISINGHA et al., 2007; GRIBBINS, 2007; SALMON et al., 2007). Ainda, Seltzinger (2006) salienta que o *podcasting* é uma plataforma de estudo adicional, capaz de complementar aquilo que é informado nas aulas e como uma forma de revisão dos procedimentos de trabalho.

Quando à utilização do gravador de sons do celular para cálculo do coeficiente de restituição e da aceleração da gravidade, a sua escolha se justifica:

- pelos dados tabulados (78% dos respondentes possuem gravador de sons em seus aparelhos);

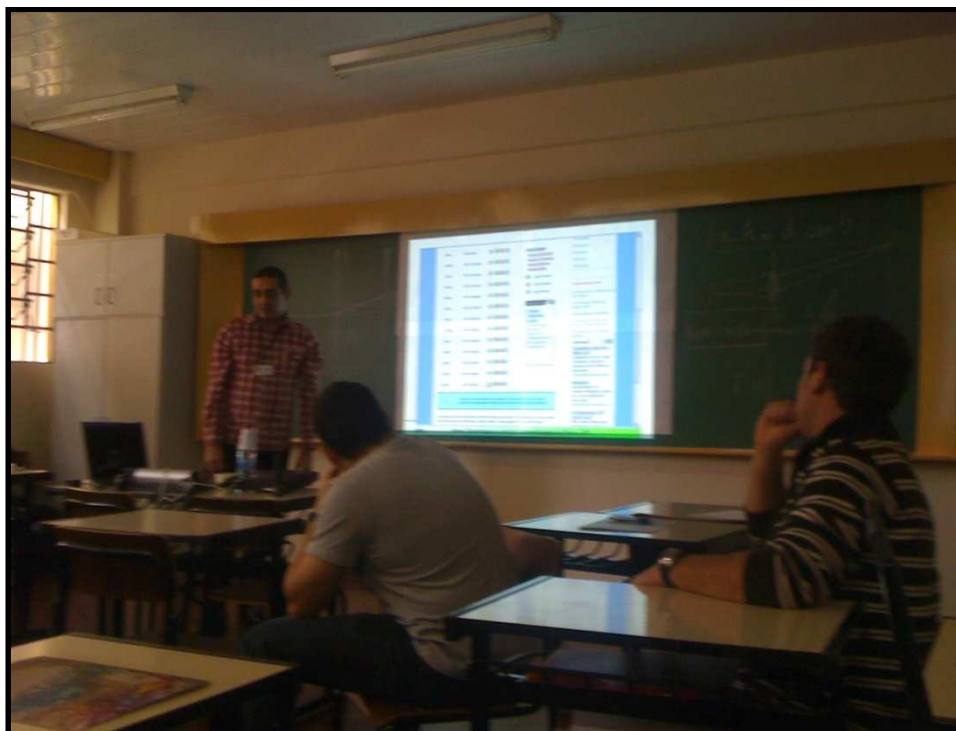
- pela possibilidade de trabalho com a análise do som gravado em um *software free (Audacity)* disponível via *Internet* para retirada de dados referendado pelos artigos de Cavalcante, Bonizzia & Gomes (2008) e Cavalcante et al. (2002);

- pela perspectiva de um fazer não habitual para a Educação Básica na área de Física (análise de sons gravados), utilizando ferramentas da realidade do adolescente (gravador de som do celular, *software “Audacity”, notebook*, entre outros) para mediar essa prática de ensino.

4.2 APLICAÇÃO DA OFICINA

Esta oficina é parte integrante de um programa de formação continuada, cujo objetivo foi reunir educadores que atuam na área do conhecimento de Física na Educação Básica, para refletir sobre a temática desenvolvida e vislumbrar novas possibilidades de mediação pedagógica para as suas práticas de ensino, por meio do uso das funcionalidades de telefone celular como um recurso didático.

À luz de um referencial teórico sociointeracionista (VYGOTSKY, 1987, 2007), inicialmente os participantes refletiram sobre as possibilidades da utilização de TIC no ensino da Física; em específico, do telefone celular. Esse processo de reflexão foi mediado pelo pesquisador na perspectiva de Libâneo (2011). Inicialmente, durante uma hora, foi realizada uma apresentação para a problematização e a discussão do tema desenvolvido.



Fotografia 01 – Pesquisador conduzindo a problematização e a discussão inicial do tema.
Fonte: Autoria própria.

Foram utilizados como recursos didáticos: uma apresentação em *PowerPoint*, um *notebook*, um projetor multimídia, vídeos para a realização da problematização e discussão do tema desenvolvido, caixa de som e um *modem* para acesso à *Internet* via *notebook*.

O programa desenvolvido foi o seguinte: O que é tecnologia?; O que é tecnologia de comunicação e informação?; Histórico das TIC; As TIC presentes no espaço escolar; O que é um recurso didático?; Quais são os recursos didáticos presentes em um telefone celular? Ele foi fundamentado nos seguintes autores: Alonso (2009); Bazzo (2010); DCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2011); CGI.br (2011); Kawamura *in*: Almeida & Silva (1998); Kenski (1996); Kolb (2008); Libâneo (2011); Liguori (1997); Miquelin (2009); Monteiro (2006); Moran, Masetto & Behrens (2006); Cavalcante & Tavolaro (2003); Pires & Veit (2006); Vygotsky (1987, 2007).

Na sequência, os participantes foram orientados, metodologicamente, como proceder para situações gerais das práticas de ensino que iriam vivenciar, conforme sinalizado na seção 3.1.3 e, também, quanto à organização do tempo didático de desenvolvimento: do *msn messenger* conforme as orientações da seção 3.1.4.1, da criação do *podcast* de acordo com as informações da seção 3.1.4.2, e da gravação

do som para cálculo do coeficiente de restituição e da aceleração da gravidade local, conforme a seção 3.1.4.3. A seguir, é descrito o desenvolvimento dessas práticas de ensino realizadas durante a aplicação da oficina.

4.2.1 Prática de Ensino 1: *Msn Messenger* Via Telefone Celular

Para o desenvolvimento desta prática de ensino, os participantes foram organizados em três (3) grupos contendo quatro (4) pessoas. A partir desta organização, cada grupo verificou entre os seus participantes quais deles possuíam telefones celulares com acesso à *Internet* e que poderiam ser utilizados.

Após a verificação, surgiu uma dificuldade. Devido aos planos pessoais contratados de telefonia celular, somente dois (2) dos três (3) grupos formados conseguiram entre os seus participantes um telefone celular com acesso à *Internet*.

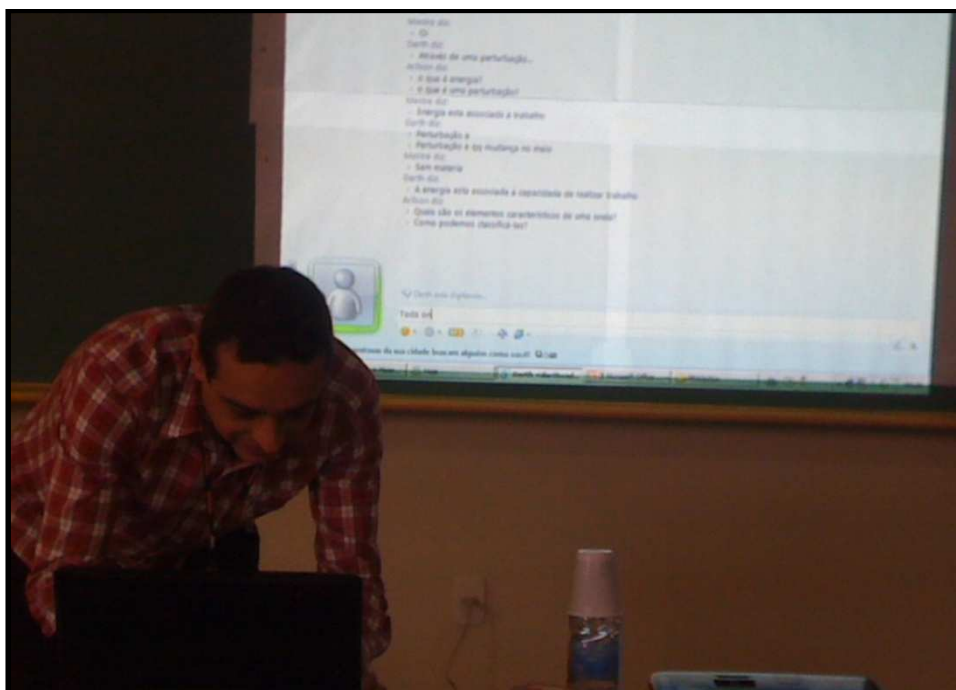
Ao questionar todos os participantes sobre como solucionar o problema, foram encontrados telefones celulares com o recurso *wi-fi*. Entretanto, não foi possível utilizá-los porque no local de aplicação não havia disponível uma rede *wireless*.

Essa dificuldade foi solucionada redistribuindo o grupo sem telefone celular para participar dessa prática de ensino entre os outros dois grupos. Assim, cada grupo ficou com seis (6) participantes.

Isso porque o objetivo proposto foi desenvolvê-la a partir da realidade encontrada (acesso à *Internet* utilizando conexão *wireless* da escola ou diretamente do celular do participante, utilizando-se da sua rede disponível; utilizar telefones celulares dos próprios participantes que já possuíssem o *msn messenger* instalado).

Em seguida, realizou-se o acesso do pesquisador e dos grupos participantes no comunicador instantâneo *msn messenger*. O pesquisador utilizou a conta positivo.positivo2011@hotmail.com para mediação desta prática de ensino.

Nesta etapa, como a intenção era que todos vivenciassem e visualisassem o desenvolvimento da atividade e, também, percebessem a dinâmica envolvida e as possibilidades com o uso desta ferramenta, o acesso do pesquisador ao *msn messenger* aconteceu de um *notebook* com projeção em tela para os participantes, conforme mostrado na fotografia 02, a seguir.



Fotografia 02 – Pesquisador projetando em tela o *msn messenger* para os participantes.
Fonte: Autoria própria.

Os grupos acessaram via telefone celular. O grupo 01 utilizou a conta darthvader.positivo@hotmail.com, e o grupo 02, mestreyoda.positivo@hotmail.com.



Fotografia 03 – Integrante do grupo 01 acessando o *msn messenger* via telefone celular.
Fonte: Autoria própria.



Fotografia 04 – Integrante do grupo 02 acessando o *msn messenger* via telefone celular.
Fonte: Autoria própria.

Todas as contas já haviam sido previamente cadastradas e relacionadas. Portanto, não houve nenhum tipo de dificuldade durante o acesso ao *msn messenger*.

Esse procedimento inicial durou 10 minutos. Foram explicados os objetivos e os grupos foram auxiliados quanto à sua organização, configuração e familiarização dos celulares para acessar o *msn messenger*.

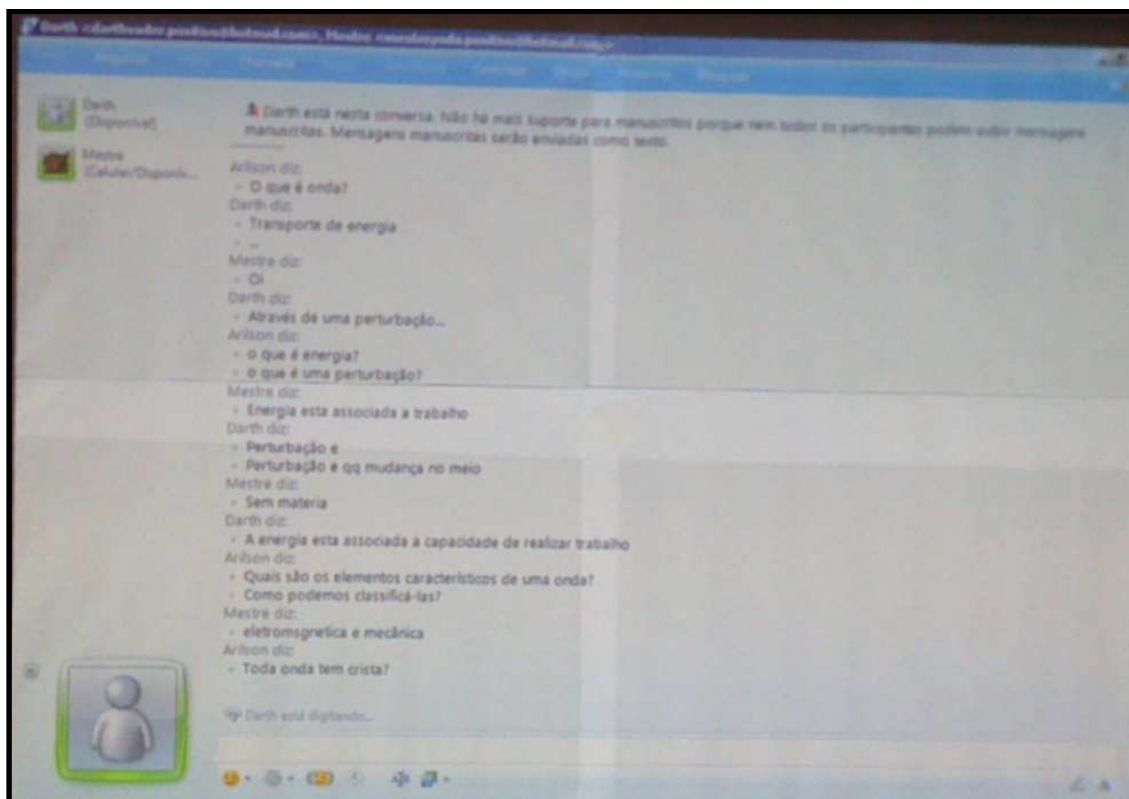
Percebeu-se nessa dinâmica inicial que entre os participantes dos grupos havia três (3) pessoas que não sabiam como utilizar o comunicador instantâneo *msn messenger*.

Os participantes foram orientados pelo pesquisador a realizar uma simulação inicial para que essas pessoas pudessem se familiarizar com esse recurso. A simulação durou em torno de 5 minutos e os próprios participantes dos grupos também auxiliaram no esclarecimento das funcionalidades do comunicador.

Na sequência, durante quinze minutos, o pesquisador interagiu com os grupos no bate-papo do *msn messenger* sobre a temática ondulatória que foi

sugerida pelos próprios participantes (em função de ser um dos assuntos que eles abordariam com seus alunos, na semana seguinte à oficina).

A seguir se encontra a fotografia 05 do bate-papo ocorrido.



Fotografia 05 – Interação entre o pesquisador e os grupos no *msn messenger*.
Fonte: Autoria própria.

Visando enriquecer a análise e a discussão dessa prática de ensino, foi realizada a cópia da conversa no bate-papo, conforme sinalizado por Flick (2009).

As palavras que os grupos escreveram de forma abreviada foram escritas por extenso. Esta cópia está disponível a seguir.

Mediador – Pesquisador diz:

Bom-dia professores. Verifiquem se estão recebendo as mensagens no bate-papo e me confirmem se está tudo o.k.

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

Bom-dia. Com nosso grupo está funcionando bem.

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

Bom-dia. O nosso está o.k.

Mediador – Pesquisador diz:

Para desenvolver esta prática de ensino, vamos realizar uma simulação. Vamos começar a discussão da temática ondulatória solicitada por vocês.

Eu farei o papel do aluno e o objetivo de vocês é me auxiliar no entendimento dos conceitos. Certo?...

Mediador – Pesquisador diz:

Eu usarei essa discussão posteriormente para vivenciarmos algumas atividades práticas sobre ondulatória no decorrer de nossa oficina.

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

O.k.

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

O.k.

Mediador – Pesquisador diz:

Então, para começar... eu sempre quis entender o que é uma onda. Alguém pode me esclarecer?

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

Uma perturbação que se propaga em um meio, transportando energia sem que haja o transporte de massa.

Mediador – Pesquisador diz:

Complicou tudo agora!!!! Perturbação, meio, transporta energia e não massa??? Inicialmente alguém pode me explicar o que é uma perturbação?

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

perturbação? É você alterar o estado de movimento de algo.

Mediador – Pesquisador diz:

Como assim?

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

Uma corda..fixa de um lado e segurada por uma pessoa do outro lado...se a pessoa balançar ela mudou o seu estado

Mediador – Pesquisador diz:

Ahhhh...eu entendi agora. Forma na corda algo parecido como uma onda do mar. É isto? E esta estória de propagação no meio?

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

Água é um meio...a física considera que todas as propriedades são iguais no meio para simplificar

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

Isto. A corda é o meio...Você observa o que quando onda se propaga na corda?

Mediador – Pesquisador diz:

Viche!! simplificar o que? O que as propriedades têm a ver com a propagação no meio?

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

Pote de água parada é o meio...toque com caneta a superfície. O que você enxerga?

Mediador – Pesquisador diz:

Formam ondas na água. Parece que diminuem de tamanho na corda quando se afastam do ponto perturbado ... na água também

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

Você forneceu energia...a onda perde ela quando se propaga (você observa diminuir o seu tamanho)

Mediador – Pesquisador diz:

Entendi quase tudo...e o transporte de matéria?

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

O que acontece com um surfista esperando onda na praia?

Mediador – Pesquisador diz:

Entendi! A onda passa e ele fica. Agora sei o que é uma onda. Ninguém me explicou ainda a história das propriedades...

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

Mesma propriedade no meio, a onda se movimenta com mesma rapidez em todas as direções.

Mediador – Pesquisador diz:

Legal. A onda do mar é igual às ondas de um micro-ondas?

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

Possuem os mesmos elementos que as caracterizam

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

Estão sujeitas as mesmas propriedades

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

Mais são diferentes quanto a sua natureza, forma e direção de propagação...

Mediador – Pesquisador diz:

Como assim?

GRUPO 02 – Mestre Yoda diz:

A onda do mar é de natureza mecânica e as micro-ondas são eletromagnéticas

GRUPO 01 – Darth Vader diz:

Mecânicas precisam de um meio para se propagar...as eletromagnéticas não

Mediador – Pesquisador diz:

Estamos finalizando o bate-papo para seguirmos o planejamento desta prática de ensino. A partir de agora, daremos continuidade ao assunto ondulatória vivenciando algumas atividades práticas.

Mediador – Pesquisador diz:

Gostaria de agradecer aos participantes dos dois grupos pelo envolvimento nesta prática de ensino.

(sic)

Após a realização do bate-papo no *msn messenger*, foi possível perceber grande motivação, bastante interesse e muito envolvimento dos participantes com a prática de ensino vivenciada.

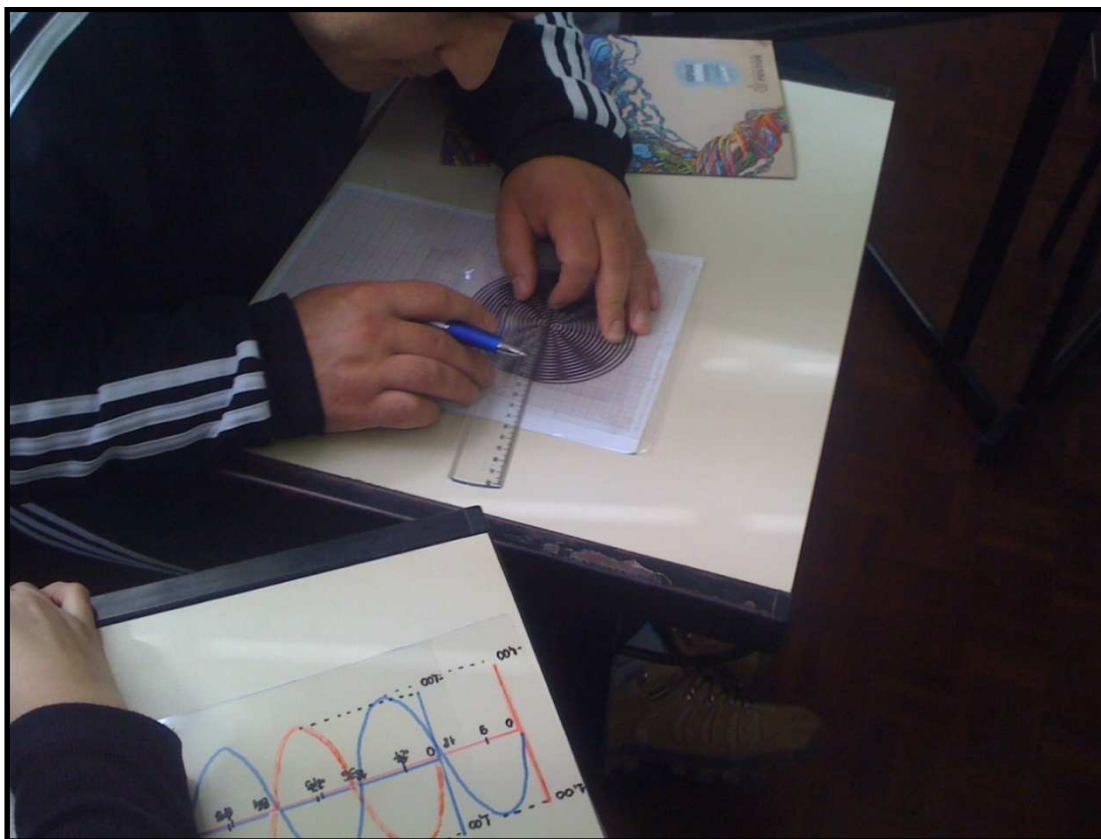
Os professores participantes sinalizaram que gostariam de continuar a discussão da temática desenvolvida. Entretanto, em função do planejamento realizado, não foi possível continuar com o bate-papo no comunicador instantâneo.

O pesquisador sugeriu aos professores participantes conciliarem agendas para realizar discussões sobre o conteúdo conceitual trabalhado no *msn messenger* mais vezes. A resposta dos professores foi positiva quanto a essa possibilidade.

A discussão do assunto continuou a ser realizada nos 20 minutos finais, presencialmente, a partir da análise do conteúdo do bate-papo, conjuntamente com o grande grupo de professores, encaminhando-se para o seu fechamento.

Os professores relataram dificuldades em trabalhar com esse conteúdo que eles escolheram (ondulatória). Nesse sentido, foi desenvolvida uma atividade experimental com o objetivo de instrumentalizar esses professores para o seu desenvolvimento, conforme as necessidades levantadas.

A seguir, está disponível a fotografia 06 como registro dessa atividade vivenciada pelos grupos sobre a temática interferência de ondas.



Fotografia 06 – Atividade prática: interferência de ondas.

Fonte: Autoria própria.

Nesta atividade, foram trabalhados os principais elementos que caracterizam uma onda, a propriedade interferência e uma possibilidade de abordagem experimental deste assunto, conforme sugestão de Cavalcante & Tavolaro (2003).

Evidenciou-se na fala dos participantes que o acesso ao *msn messenger* via telefone celular é uma excelente maneira de interagir e problematizar conteúdos conceituais. Isso porque ele cria um espaço de discussão e colaboração entre os seus participantes conforme sinalizado por Spyer (2007); possibilita o compartilhamento de signos, instrumentos e linguagens utilizados no ambiente do *software*, permitindo a construção de significados partilhados (VYGOTSKY, 1987, 2007).

Além disso, é um ambiente adequado para realizar problematizações e discussões dos assuntos a serem trabalhados, provocando os participantes, trazendo novas informações, relacionando-as, juntando-as sobre diversos pontos de vista, auxiliando na construção do conceito. (MORAN, MASETTO & BEHRENS, 2006)

Entende-se que também é importante ressaltar as dificuldades encontradas. Os grupos sinalizaram que o tamanho do teclado dificulta a digitação; a tela, para eles, dificulta a leitura e a linguagem do *msn Messenger*, também dificulta, porque se gasta mais tempo para simplificar as palavras e agilizar a escrita.

Um olhar do pesquisador sobre o envolvimento, o interesse e a motivação dos participantes revelou que eles foram além das expectativas; pois sinalizaram a importância da ferramenta para descobrir o que já se sabe sobre o assunto debatido e planejar as suas aulas, para contextualizar a prática realizada e explicar um conceito em um ambiente colaborativo.

Isso fica evidente na transcrição feita a seguir das fotografias disponíveis nos anexos A e B e que registram as considerações dos grupos 01 e 02.

GRUPO 01: Inicialmente houve necessidade de conhecimento técnico da ferramenta. Em nosso grupo havia 2 pessoas que não sabiam utilizá-la. Outros problemas foram o teclado e a tela pequena e simplificar palavras para ganhar tempo na digitação. Achamos que a ferramenta cumpre bem o papel apesar das dificuldades. Temos que pensar que a interação acontecerá com os alunos e eles dominam bem esse recurso. Pedagogicamente, a ferramenta abre um espaço de colaboração e é possível perceber o conhecimento prévio do aluno e mediá-lo para que ele aprenda significativamente.

GRUPO 02: Tínhamos receio quanto a usar TIC na escola (principalmente o celular). A direção proíbe e não estamos acostumados. Entretanto, percebemos que amplia possibilidades de aprendizagem com a colaboração de todos, fica fácil perceber o que o aluno sabe, percebemos também que, às vezes, falamos e o aluno não entende e é necessário explicar de outras maneiras; agora, precisamos sensibilizar nossas escolas para nos autorizar a usar.
(sic)

Ao analisar os aspectos levantados pelos professores nessa prática de ensino (motivações, interesses, necessidades, dificuldades, entre outros) e considerar a necessidade de aproximação entre a escola e a cultura adolescente, entende-se que essa prática de ensino se constitui em uma possibilidade real de mediação em situações didáticas de aprendizagem.

Isso porque a realidade é contextualizada e são trabalhadas situações reais que o aluno vivencia em seu dia a dia; além disso, os adolescentes podem ser incentivados a pensar a Física por meio de uma linguagem que lhes é peculiar e faz parte de sua cultura.

4.2.2 Prática de Ensino 2: Criação de *Podcast*

Para o desenvolvimento desta prática de ensino, os participantes foram organizados em três grupos contendo quatro pessoas em cada um. Os grupos apresentavam em comum a série de atuação dos professores no Ensino Médio.

Inicialmente, os grupos foram orientados a verificar em seus telefones celulares a existência do recurso gravador de som. Foram encontrados sete telefones celulares com essa funcionalidade. Os aparelhos ficaram distribuídos nos grupos da seguinte maneira: 2 aparelhos no grupo 1 (1.^a série), 2 aparelhos no grupo 2 (2.^a série) e 3 aparelhos no grupo 3 (3.^a série). Procedeu-se, também, a explicação dos objetivos da prática de ensino e foi solicitado que os grupos se familiarizassem com o gravador de sons do telefone celular que seria utilizado.

Todo esse processo inicial que estava planejado para ocorrer em 5 minutos, durou 10 minutos. Durante o processo de se encontrar e de se familiarizar com o gravador de sons foi possível perceber a dificuldade de alguns professores em encontrá-lo no celular. Esses professores alegaram que a dificuldade foi porque o gravador nunca havia sido utilizado por eles e, também, porque essa funcionalidade estava separada da função rádio, que eles estavam habituados a utilizar. Essa dificuldade é ressaltada na transcrição a seguir da fotografia que contém as considerações do grupo 02, disponível no anexo C.

O professor solicitou que navegássemos no menu do celular, para listar quais as funções existentes, e encontrar o gravador de sons. No nosso grupo apenas um celular foi encontrado. Depois, conversando com o professor e os outros grupos, foi encontrado mais um celular com gravador de voz em nosso grupo. Achamos que a dificuldade foi porque não estávamos com o manual e nunca tínhamos usado essa função. Se ela estivesse integrada ao rádio seria mais fácil encontrá-la.
(sic)

Na perspectiva de Vygotsky (1987, 2007), o processo de familiarização com o gravador de sons do telefone celular foi fundamental. Isso porque ele oportunizou aos professores se relacionarem com outros professores mais experientes (inclusive o pesquisador) quanto ao uso desse recurso, trocando experiências, apropriando-se dos códigos, símbolos e linguagens do instrumento (telefone celular) e da comunicação ocorrida nos grupos, permitindo a partilha de significados que permitiu o manuseio dessa funcionalidade do telefone celular.

Assim, o processo de mediação pedagógica ocorrido na familiarização com o gravador de sons oportunizou aos participantes o debate, a troca de experiências, o diálogo, a discussão, a orientação e a colaboração sobre o uso dessa ferramenta, conforme salienta Libâneo *in* Libâneo, Suanno & Limonta (2011), numa dupla perspectiva: a da mediação cognitiva e a da mediação didática.

Nos 15 minutos seguintes do desenvolvimento dessa prática de ensino, os grupos foram orientados a escolher um conteúdo conceitual para realizar a gravação do *podcast* e, também, sobre como proceder durante a etapa de pré-produção conforme o roteiro, que foi adaptado de Vasconcelos et al. (2008), descrito no capítulo 3, na seção 3.1.4.2.

Para a escolha do conteúdo conceitual, foi observado que os grupos levaram em consideração a programação de conteúdos conceituais do livro utilizado por eles no Ensino Médio e a data da oficina aplicada. Essa opção fez com que os grupos escolhessem somente conteúdos conceituais que seriam abordados no segundo semestre da programação do livro.

O grupo 1 escolheu um conteúdo conceitual da unidade “dissipação e conservação da energia”, o grupo 2 escolheu um conteúdo da unidade “transferência de calor” e o grupo 3, o conteúdo “a resistência elétrica de um material”. As páginas dessas unidades estão nos anexos D, E e F, respectivamente. Nelas, são mostrados os textos que serviram de base para a gravação dos *podcasts* realizada por cada grupo.

Durante a etapa de pré-produção, os grupos sinalizaram ao pesquisador que o tempo para a sua realização era muito curto. Por isso, ficou combinado que em vez de produzirem um texto-base original para as gravações dos *podcasts*, os grupos utilizariam os próprios textos das unidades do livro que continham os assuntos que eles haviam escolhido e fariam adaptações.

Entende-se que esta alteração no roteiro proposto não modificou a perspectiva de trabalho da prática de ensino realizada, já que Seltzinger (2006) salienta que o *podcast* pode ser utilizado como forma de revisão do conteúdo trabalhado e Moura (2009), como estratégia para difusão das aulas.

A seguir, estão disponibilizados os textos com as adaptações realizadas para a gravação, que foram utilizados pelos grupos 1, 2 e 3, respectivamente.

Texto gravado pelo grupo 1: Olá! Neste *podcast* falaremos sobre a dissipação da energia mecânica. Você já viu quando interpretamos o teorema da energia mecânica que, dependendo do valor do trabalho realizado pelas forças conservativas que agem sobre um corpo, podemos ter acréscimo, manutenção ou decréscimo no valor da energia mecânica inicial. A dissipação de energia está relacionada com casos de situações do dia a dia em que ocorre o decréscimo no valor da energia mecânica. O verbo dissipar significa transformar qualquer modalidade de energia em energia, normalmente, térmica. Por exemplo, quando ligamos um ferro elétrico, ocorre dissipação de energia porque a energia elétrica é convertida em energia térmica. De forma parecida, quando o motor de um carro funciona, ele esquenta muito e também dissipa energia, pois transforma parte da energia química contida no combustível em energia térmica. Fisicamente, a dissipação de energia acontece devido ao fato de termos forças não conservativas contrárias ao movimento realizado pelo corpo. Matematicamente, a dissipação está relacionada com um trabalho negativo realizado pelas forças não conservativas que agem num corpo. Isto porque, neste teorema, o trabalho realizado é calculado pela diferença entre a energia mecânica final e inicial do sistema. Logo, para que ele seja negativo, a energia mecânica final deve ser menor que a energia mecânica inicial do corpo. Este trabalho negativo também é chamado de trabalho resistente. Existem outros exemplos que podemos citar envolvendo a dissipação de energia, como, um objeto colocado em movimento num plano horizontal sobre uma superfície áspera ou, ainda, uma pessoa saltando de paraquedas de um avião. No caso do objeto em movimento sobre uma superfície não lisa, a força de atrito devido ao contato com o solo realiza o trabalho resistente. Já no salto de paraquedas, após uma brusca redução de rapidez, a velocidade de queda do paraquedista passa a ser constante até o momento de chegada ao solo. Durante este período final da descida, ocorre diminuição de energia mecânica devido ao fato da resistência do ar realizar trabalho resistente. Desta maneira, como a velocidade do paraquedista é constante e a sua altura diminui em relação ao solo, há dissipação de energia mecânica com a perda de energia potencial gravitacional. Você entendeu esta explicação? Não? Ficou confuso? Ou você está se perguntando... se a energia não pode ser destruída e nem criada... como é possível ter diminuição em um sistema classificado como dissipativo? Este é um assunto para o nosso próximo *podcast*. Um abraço!

Texto gravado pelo grupo 2: Olá pessoal! Tudo bem? Neste episódio, estudaremos um dos processos de transferência de calor existentes: a condução. Você já reparou que as colheres utilizadas para misturar alimentos em panelas costumam ser feitas de plástico, madeira ou, quando constituídas de metal, possuem cabos com esses materiais citados? Você sabe qual é o motivo? Cozinhar utilizando uma colher inteiramente metálica pode causar queimadura, pois, enquanto plásticos e madeira dificultam a transferência de calor entre a comida e a mão do cozinheiro, metais tendem a facilitar essa transmissão de energia térmica. Para entender como essa transferência de calor por condução ocorre, é necessário lembrar que todo corpo que está sujeito a uma determinada temperatura que não seja o zero absoluto, possui certo grau de agitação de suas partículas. Assim, quando um cozinheiro coloca a sua colher dentro de uma panela com algo em cozimento, este sistema fornece energia para as partículas da colher que estão em contato, que passam a vibrar com maior intensidade. Esse grau de agitação é transmitido para todas as outras partículas da colher ao redor deste ponto, ocorrendo à transferência de calor. Desta descrição, também é possível perceber que na colher do cozinheiro, o fluxo de calor ocorre naturalmente da região mais quente para a região mais fria. Esta ideia é válida para qualquer substância. Portanto, a transferência de calor por condução pode ocorrer em qualquer substância. Entretanto, metais e ligas metálicas apresentam uma eficiência maior do que a borracha, a madeira, o plástico e o isopor, considerados isolantes térmicos. Matematicamente, o

fluxo de calor pela colher pode ser calculado pela razão entre a quantidade de energia que a atravessa num determinado intervalo de tempo. Este fluxo, também é proporcional a área de seção transversal atravessada, ao material de constituição da barra, a diferença de temperatura entre as extremidades da colher, e, inversamente proporcional ao comprimento da colher. Você não entendeu o cálculo matemático? Ele é simples. Se fornecermos uma quantidade de calor X a uma barra metálica de comprimento L e área de seção transversal A , num intervalo de tempo t , o fluxo de calor nesta barra metálica será X/t . Se cortarmos esta barra ao meio, ao longo do comprimento, e unirmos as duas barras, uma em cima da outra, passaremos a ter uma nova barra com o dobro da área de seção transversal, e, metade do comprimento. Neste caso, o fluxo será quatro vezes maior e o calor fluirá pela barra num intervalo de tempo quatro vezes menor. Não entendeu ainda? Então é hora de praticar. Abra o seu livro na página 46 e resolva as atividades que são propostas. Qualquer dúvida você pode me perguntar durante as nossas aulas. Bons estudos e até o nosso próximo episódio. Tchau.

Texto gravado pelo grupo 3: Este é o episódio número 2 do 3º bimestre, dos *podcasts* gravados para auxiliar os estudos dos alunos da 3ª série do ensino médio, em Física. Ele aborda a resistência elétrica de um material e a 1ª Lei de Ohm. Quando você liga uma lâmpada ou um chuveiro em sua casa, eles estão sujeitos à tensão da rede elétrica, fazendo surgir em maior ou menor intensidade, uma corrente elétrica que irá atravessá-los com maior ou menor dificuldade. Este grau de dificuldade que as cargas elétricas encontram ao atravessar um material condutor é definido na Física como resistência elétrica. O físico Georg Simon Ohm, em 1927, observou que, para um mesmo condutor metálico, à temperatura constante, variando a tensão em seus terminais surgem intensidades de correntes elétricas diretamente proporcionais. Assim, matematicamente podemos dizer que a resistência elétrica de um condutor é a razão entre a tensão que é aplicada em suas extremidades pela corrente elétrica que o atravessa. Se este valor é constante, o condutor é chamado de ôhmico e esta relação matemática de 1ª lei de Ohm. A resistência elétrica é algo que depende de vários fatores como a constituição do condutor, a sua espessura e comprimento. Mais isto é assunto para um próximo episódio de nossos *podcasts*. Por enquanto, resolva as atividades das páginas 11 e 12 sobre este assunto, e, qualquer dúvida, você pode me procurar durante as aulas ou nos intervalos na sala dos professores. Um abraço e até o próximo.

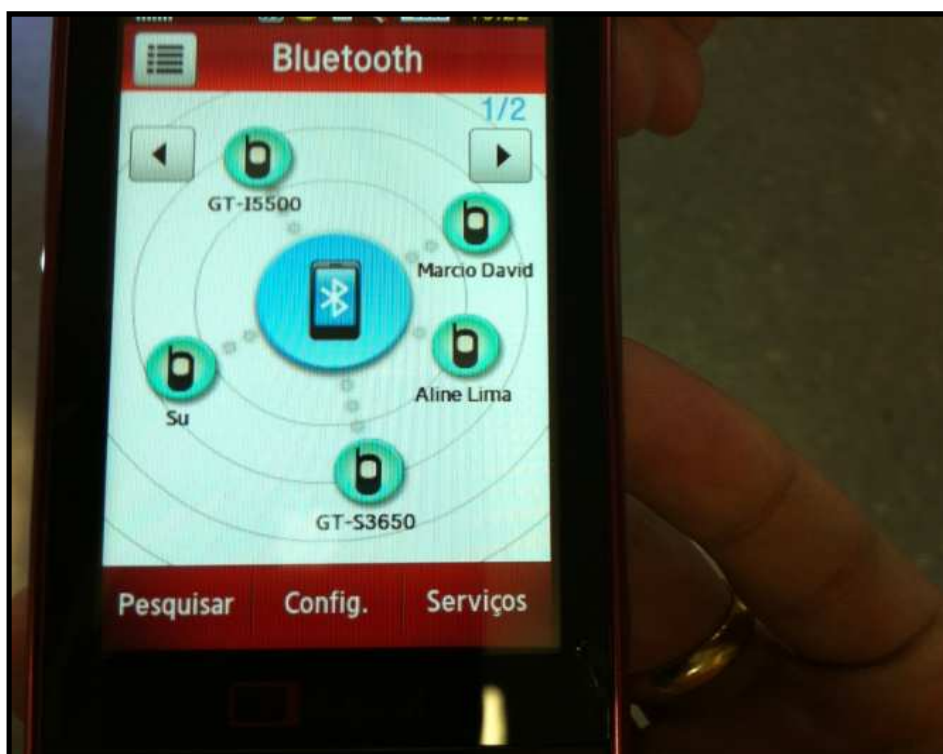
(sic)

Dessa maneira, o planejamento das ações necessárias à criação do *podcast* realizadas durante a etapa de pré-produção se reduziu aos pequenos ajustes nos textos dos livros (mostrados na citação anterior), à realização de testes para identificar quem faria a gravação, à discussão sobre o tempo didático mais adequado, à familiarização com os celulares para a transferência desse arquivo para outros celulares e para o *notebook* do pesquisador, para edição posterior.

As fotografias 07 e 08, respectivamente, a seguir, registram um participante realizando testes com o gravador de sons do telefone celular e vários participantes conectando-se via *bluetooth* em um celular para a transferência do arquivo-teste.



Fotografia 07 – Participante realizando testes com o gravador de sons do celular.
Fonte: Autoria própria.



Fotografia 08 – Conexão via *bluetooth* no telefone celular para troca de um arquivo-teste.
Fonte: Autoria própria.

Durante a realização dos testes para verificar quem gravaria o *podcast*, foram percebidos certo desconforto e certa inibição de alguns professores, ao terem de gravá-lo em frente aos colegas do grupo. Para resolver esse problema, foi sugerido que utilizassem o gravador apenas o tempo necessário para obter uma gravação mais natural possível e que eles ficassem à vontade para gravar em outro espaço que não o do ambiente da aplicação da oficina, conforme orientações de Flick (2009).

Outra dificuldade relatada por um professor na pré-produção foi que ele não encontrava o arquivo-teste gravado dentro do seu aparelho para realizar a sua transferência aos outros colegas e para o *notebook* do pesquisador, para que fosse editado. Um participante do grupo tentou acessar o *Google* via *Internet* no seu celular para pesquisar o manual do aparelho mas não obteve sucesso. Essa dificuldade foi resolvida com o auxílio dos outros colegas do seu grupo, sugerindo como navegar e explorar as funcionalidades do menu do celular, por tentativa e erro.

Quanto ao tempo didático de gravação do *podcast*, os grupos chegaram num acordo que não poderia ser um arquivo muito grande, alegando que os adolescentes não se prendem por muito tempo a uma determinada atividade.

A conclusão dos grupos vem ao encontro das ideias propostas por Moura (2009), citando Carvalho (2009), quando esta autora “recomenda que o *podcast* não seja de longa duração, mas breve e simples, claro e conciso, assente numa estrutura com princípio, meio e fim”. (MOURA, 2009, p. 4)

Para realizar a transferência do arquivo-teste entre os grupos participantes e o pesquisador, ainda durante a etapa de pré-produção, os grupos perceberam que os aparelhos celulares possuíam várias opções: por mensagem *mms*, por *bluetooth*, por *e-mail* e via cabo do aparelho. Entretanto, essas opções não estavam disponíveis em todos os aparelhos dos participantes e no *notebook* do pesquisador.

Dessa maneira, ficou acordado que, após a gravação dos *podcasts* de cada grupo, o arquivo de áudio seria transmitido ao pesquisador e a todos os participantes da aplicação que não tinham *bluetooth* em seus celulares por *e-mail* e para os participantes que possuíam essa funcionalidade em seus aparelhos, ela seria utilizada na transmissão deste arquivo.

Novamente, nessa etapa de pré-produção, percebe-se o respaldo teórico de Vygotsky (1987, 2007) presente nos momentos de interação entre os participantes e

o pesquisador, proporcionando a apropriação de códigos e linguagens presentes no celular e na fala dos participantes mais experientes; na identificação do desenvolvimento real dos participantes (dificuldades ao manusear o seu telefone celular); na utilização de demonstrações, instruções e problematizações feitas pelo pesquisador, que auxiliam no desenvolvimento, capacitando para resolver situações que os grupos ainda não eram capazes de realizar sozinhos com seus aparelhos de telefone celular.

Finalizada a etapa de pré-produção, iniciou-se a etapa final de gravação, edição e distribuição dos *podcasts* para todos os grupos participantes da oficina aplicada. Ela durou cerca de 20 minutos.

Os grupos realizaram a gravação dos seus *podcasts* por meio do gravador de sons dos seus celulares e, na sequência, foram repassados os arquivos gravados ao pesquisador por *e-mail*, para edição. Após finalizados, os arquivos foram devolvidos via *e-mail* aos 3 grupos, para que fossem distribuídos entre todos os participantes. Os grupos também foram orientados para, caso errassem uma palavra durante a gravação, que continuassem a gravação da frase que erraram.

Durante as gravações, os grupos 02 e 03 optaram por realizá-las em locais diferentes do espaço utilizado para a aplicação da oficina. O grupo 02 utilizou a sala de aula ao lado, que estava vazia, e o grupo 03 foi para o pátio da escola. Todos os grupos relataram dificuldades com o barulho do ambiente. Para ilustrar esse aspecto, a seguir destaca-se a transcrição da fotografia disponível no anexo G contendo as anotações do grupo 01.

Durante a gravação não nos sentimos a vontade para realizá-la. Buscamos um espaço mais reservado para gravar. Outra dificuldade foi o barulho do ambiente. Estávamos quase terminando a gravação e passou um carro na rua. O final de nossa gravação ficou com barulho.
(sic)

Também foram relatados elogios em relação ao uso do gravador de som para criação de *podcast*. A seguir está disponível a transcrição da fotografia disponível no anexo H, contendo as anotações do grupo 03.

Usar o gravador de sons do celular é fácil para qualquer professor. Após abrir o gravador basta apertar o botão para iniciar a gravação e no fim, apertar novamente o mesmo botão para finalizar. Para transferir o arquivo gravado é só apertar o botão compartilhar que o aparelho mostra as opções disponíveis (*e-mail*, mensagem, etc.) (sic)

A transferência dos arquivos de *podcast* gravados pelos três grupos ocorreu com sucesso para o *notebook* do pesquisador via *e-mail*.

Em função de diversos fatores, as próximas etapas desta prática de ensino (conversão e edição do arquivo gravado) foram demonstradas aos grupos.

Entre esses fatores, é possível citar:

- o objetivo proposto, que era investigar o telefone celular e suas funcionalidades como recurso didático para mediar práticas de ensino;
- o tempo didático da aplicação da oficina, que não era suficiente para permitir a interação dos grupos com o *site* de conversão de formatos;
- a não disponibilidade de computadores com acesso à *Internet* no local de aplicação da oficina que permitissem a interação dos grupos com o *site*, para se apropriar da técnica de conversão.

O pesquisador também se colocou à disposição dos participantes por *e-mail* e telefone para auxiliá-los quanto a dúvidas de conversão e edição.

A conversão do arquivo gravado para um formato aceitável no *software Audacity* era uma dificuldade prevista.

Isso porque os telefones celulares, em sua maioria, realizam a gravação de som no formato AMR, e o *software free “Audacity”* aceita arquivos no formato MP3.

Nesse sentido, foi necessário utilizar um *site* de conversão de formato de áudio, conforme indicação de Moura (2009, p. 14), que afirma existir vários conversores AMR para MP3 gratuitos na *Internet*.

A opção do pesquisador foi por utilizar o *site* <http://www.online-converter.com>, cuja imagem está disponível no anexo I. Ela se justifica pelo fato de não haver necessidade de baixar e instalar qualquer *software* que realize esta conversão; além disso, no *site*, a conversão é feita de maneira gratuita, conforme salienta Moura (2009, p. 14), “A conversão AMR é gratuito, por isso qualquer pessoa se pode iniciar na criação de *podcasts* sem custos, com seu telemóvel”.

Considerando os aspectos citados, o pesquisador selecionou um dos arquivos gravados pelos grupos e demonstrou como realizar a conversão do arquivo de áudio escolhido.

Para isso, a navegação na *Internet* feita no *notebook* do pesquisador foi projetada em uma tela, utilizando-se um projetor multimídia, e todos os passos demonstrados foram explicados aos grupos.

Inicialmente entrou-se no *site* de conversão de áudio por meio do endereço eletrônico “<http://www.online-convert.com>”, conforme está mostrado na ilustração 06. Em seguida, no campo “*Audio converter*”, foi selecionado o formato de conversão para MP3, conforme está mostrado no anexo J.

Ao selecionar o formato MP3 e clicar em “GO”, a página foi redirecionada para um endereço em que foi solicitado o *upload* (carregamento) do áudio a ser convertido. Esta página é mostrada no anexo K. Agora, clicando sobre o botão “procurar”, é aberta uma caixa de texto que possibilita a seleção do arquivo para conversão. Este processo é mostrado no anexo L.

Após a seleção, descendo a barra de rolagem dessa página e clicando sobre o botão “*convert file*”, a conversão é realizada. O arquivo convertido fica disponível em “*direct download link*”, mostrado no anexo M. Clicando sobre este *link*, o arquivo convertido pode ser salvo e utilizado no *software* “*Audacity*”.

Quanto à demonstração do processo de conversão de formato do áudio AMR para MP3, todos os grupos sinalizaram que a técnica de conversão é bem simples e que eles não encontrariam problemas para utilizá-la no seu dia a dia. O pesquisador observou também que alguns dos professores utilizaram a câmera fotográfica de seus celulares para registrar o passo a passo do procedimento.

Dando continuidade ao processo demonstrativo, o pesquisador passou para a edição do *podcast*, utilizando o *software* “*Audacity*”. O arquivo de som convertido, demonstrado na etapa anterior, foi aberto no *software*. O anexo N mostra este arquivo aberto tal como é exibido.

A imagem foi projetada pelo pesquisador em uma tela, utilizando um projetor multimídia, para que o processo de edição pudesse ser explicado aos grupos. Navegando por essa página, o pesquisador mostrou como reproduzir um arquivo, dar pausa, selecionar e recortar um trecho e ampliar ou reduzir longitudinalmente a onda sonora. Também foi ressaltado que acima da onda mostrada havia uma escala, possibilitando saber o tempo exato de determinada fala. Durante a explicação, foi percebido que os grupos anotavam os procedimentos, alguns fotografavam, e um deles filmava com seu celular.

Após essa demonstração, foi realizada a edição desse arquivo. Inicialmente, ele foi ampliado longitudinalmente para melhorar a precisão da seleção dos trechos que deveriam ser cortados. Em seguida, ele foi reproduzido no *software*. Durante a reprodução, foi solicitado silêncio aos grupos para que pudessem perceber trechos que deveriam ser cortados. Eles também foram convidados a auxiliar, anotando os intervalos de tempo que deveriam ser recortados.

O anexo O mostra um trecho desse arquivo de áudio ampliado, selecionado e pronto para ser recortado. Esse procedimento foi utilizado para a edição de cada *podcast* gravado pelos três grupos. Após todos os arquivos editados, eles foram distribuídos por *e-mail* aos participantes dos grupos.

Durante a discussão de fechamento desta prática de ensino, é importante ressaltar que os grupos perceberam que a criação de um *podcast* exige o cumprimento de algumas etapas, como, por exemplo, o planejamento de um roteiro e a gravação e edição com recursos adequados. Essas percepções ficam evidentes nas transcrições a seguir das fotografias disponíveis nos anexos P e Q.

Anexo P: O nosso planejamento foi essencial para criar o *podcast*. Escolhemos a unidade do livro, adaptamos o texto e discutimos outras possibilidades como acrescentar música, vinhetas, coisas assim.

Anexo Q: O celular como recurso de gravação é muito bom. Ele permite uma mobilidade para gravar qualquer lugar, é prático para levar, agiliza o processo de transferência do arquivo gravado. Pena que não tem como editar. O *audacity* é muito bom também. Fácil de usar e é de graça.
(sic)

Ao observar a transcrição do anexo P, percebe-se o grupo 01 indo além do que a prática de ensino propunha, sinalizando a intenção de acrescentar músicas, vinhetas e outras coisas para incrementar o *podcast*, durante o trabalho de edição.

Os grupos também fizeram comentários da riqueza em utilizar *podcasts* para ensinar Física e destacaram o fato que os estudantes podem ser produtores de conteúdo para *podcasts* porque a maioria possui celular com gravador de som.

Ainda, foram citadas como possibilidades de explorar o recurso didático gravador de sons do telefone celular para criar *podcasts*, a gravação de comentários feitos pelo professor sobre os conteúdos conceituais trabalhados ou durante a resolução de exercícios e atividades em sala de aula, o uso em entrevistas, e as anotações de voz dos próprios estudantes com os seus apontamentos.

Como o objetivo da prática era investigar a criação de um *podcast* utilizando o gravador de sons do celular, na discussão de fechamento os grupos também foram orientados quanto aos canais de distribuição desses arquivos aos estudantes, conforme as orientações de Moura (2009) e de Foschini & Taddei (2006).

Nesse sentido, foi sugerido que os *podcasts* fossem distribuídos por meio do portal na *Internet* que é integrado ao livro didático utilizado (descrito na seção 3.1.1) e que faz parte do sistema de ensino. Isso porque esse portal oferece ao professor uma ferramenta de construção de *blog* que pode ser utilizada para esta finalidade.

Analisando todos os aspectos levantados pelos três grupos, o uso do gravador de sons de um telefone celular se mostra como uma possibilidade interessante. Ele faz parte da realidade dos alunos, não apresenta custos para ser utilizado, despertou nos grupos um desejo de conhecer mais (visível em relação as suas atitudes de motivação e envolvimento na prática de ensino aplicada), e de pensar outras possibilidades de uso articuladas ao livro em sala de aula ou na aplicação de metodologias de ensino diferenciadas.

Entende-se que os aspectos sinalizados credenciam o uso do gravador de sons do telefone celular como mais um recurso didático para auxiliar na mediação de práticas do ensino de Física.

4.2.3 Prática de Ensino 3: Utilizando o Recurso da Gravação de Som de um Telefone Celular para Calcular o Coeficiente de Restituição e a Aceleração da Gravidade

Para o desenvolvimento desta prática de ensino, os participantes foram mantidos conforme a mesma organização de grupos utilizada na prática de ensino anterior, sobre a criação do *podcast*.

Como os grupos já estavam familiarizados com o gravador de sons e com os procedimentos de transferência e conversão do arquivo gravado, inicialmente foram explicados os objetivos desta prática de ensino e demonstrado, utilizando uma apresentação em *PowerPoint* e um projetor multimídia, como obter os intervalos de tempo no *software* “*Cool Edit*”.

Em seguida, foi apresentado o desenvolvimento matemático da prática de ensino e foram repassados todos os materiais necessários para a sua realização, conforme apresentado em 3.1.4.3.

A explicação dos objetivos foi feita em 5 minutos, e foi solicitado aos grupos que obtivessem um valor médio do coeficiente de restituição e aceleração da gravidade local, conforme descrito na seção 3.1.4.3.

Para isso, cada grupo soltou a mesma esfera de metal de uma altura diferente (grupo 01, de 50 cm; grupo 02, de 40 cm; grupo 03, de 30 cm), gravou o som irradiado dos impactos sucessivos dela no chão por meio dos seus celulares e fez a transferência do arquivo gravado por *e-mail* para o *notebook* do pesquisador.

Os arquivos recebidos foram salvos em sua máquina. Na sequência, um integrante de cada grupo foi convidado a realizar as atividades de sua prática de ensino no *notebook* do pesquisador, sob sua orientação. Todos foram instruídos quanto aos procedimentos de conversão do arquivo para um formato compatível com o *Cool Edit*, e de como abrir o arquivo no *software* para obter os intervalos de tempo e tratá-los. Esse procedimento durou cerca de 20 minutos.

Em relação à conversão de formatos, ela é idêntica ao procedimento realizado e descrito na prática de ensino sobre a criação do *podcast*, exceto quanto à etapa de escolha do formato do arquivo (*wave*). No anexo R está disponível o arquivo de som convertido para *wave* como ele é visualizado no *software* “*Cool Edit*”.

Enquanto um dos participantes do grupo 01 manuseava o *notebook* do pesquisador, navegando no *software* “*Cool Edit*”, a imagem era projetada em uma tela, utilizando um projetor multimídia, para que os demais participantes pudessem observar os procedimentos realizados e se familiarizar com o *software*, para a retirada dos intervalos de tempo de sua gravação.

No gráfico mostrado no anexo R, cada pico representa o instante em que o som foi irradiado nos choques sucessivos ocorridos entre a esfera de metal e o chão. A intensidade do som irradiado diminui com o passar do tempo porque, a cada batida, a esfera de metal perde energia. Logo, os intervalos de tempo sucessivos entre os picos serão cada vez menores. Considerando os 3 choques iniciais, é possível obter os valores de Δt_n e Δt_{n+1} .

Os anexos S e T demonstram esse processo. O canto inferior direito do anexo T foi ampliado para que fosse possível observar o valor inicial (*Begin*), o valor final (*End*) e o intervalo de tempo selecionado (*Length*) para Δt_n e Δt_{n+1} .

Repetindo-se este procedimento para o 2.º, 3.º e 4.º picos; para o 3.º, 4.º e 5.º picos; para o 4.º, 5.º e 6.º picos; e, assim, sucessivamente, obtêm-se todos os valores de Δt_n e Δt_{n+1} para o som gravado.

Esse procedimento foi repetido por um integrante de cada grupo no *notebook* do pesquisador, sob a sua orientação, para que pudessem retirar os seus dados. Os valores obtidos para cada grupo estão anotados na tabela 14, a seguir.

Tabela 14 – Intervalos de tempo obtidos no “Cool Edit” para os 3 grupos.

GRUPO 01		GRUPO 02		GRUPO 03	
Δt_n (ms)	Δt_{n+1} (ms)	Δt_n (ms)	Δt_{n+1} (ms)	Δt_n (ms)	Δt_{n+1} (ms)
0,410	0,263	0,366	0,235	0,314	0,198
0,263	0,169	0,235	0,149	0,198	0,13
0,169	0,108	0,149	0,095	0,13	0,083
0,108	0,069	0,095	0,061	0,083	0,053
0,069	0,045	0,061	0,039	0,053	0,035
0,045	0,030	0,039	0,026	0,035	0,023
0,030	0,019	0,026	0,015	0,023	0,015
0,019	0,012	0,015	0,011	0,015	0,009

Fonte: Autoria própria.

A partir desses dados obtidos, cada grupo calculou os valores médios do coeficiente de restituição (ε) e da fração de perda de energia cinética (f) nos choques sucessivos entre a esfera de metal e o chão.

O cálculo do coeficiente de restituição foi realizado a partir da equação (4) e, na sequência, os grupos calcularam a média aritmética dos valores obtidos.

Para chegar ao valor médio da fração de perda da energia cinética, os grupos deduziram a equação matemática para a fração de perda em um choque, calcularam os valores em todos os choques e, por fim, utilizando a média aritmética, encontraram o valor médio dessa grandeza. A dedução realizada pelos grupos está disponível a seguir:

$$f = \frac{E_{C_{antes\ do\ choque}} - E_{C_{depois\ do\ choque}}}{E_{C_{antes\ do\ choque}}} = 1 - \left(\frac{v_{n+1}}{v_n}\right)^2 = 1 - \left(\frac{\Delta t_{n+1}}{\Delta t_n}\right)^2 = 1 - \varepsilon^2$$

Como resultado de todo esse processo realizado pelos três grupos, foi obtida a tabela 15, que se encontra a seguir.

Tabela 15 – Coeficiente de restituição e fração de perda de energia cinética.

GRUPO 01		GRUPO 02		GRUPO 03	
ε	f	ε	f	ε	f
0,641	0,588	0,642	0,588	0,631	0,602
0,643	0,587	0,634	0,598	0,656	0,569
0,639	0,592	0,638	0,593	0,638	0,592
0,639	0,592	0,642	0,588	0,639	0,592
0,652	0,575	0,639	0,592	0,660	0,564
0,667	0,556	0,667	0,556	0,657	0,568
0,633	0,599	0,652	0,575	0,652	0,575
0,632	0,601	0,733	0,462	0,600	0,640
$\bar{\varepsilon} = 0,644$	$\bar{f} = 0,587$	$\bar{\varepsilon} = 0,656$	$\bar{f} = 0,569$	$\bar{\varepsilon} = 0,642$	$\bar{f} = 0,588$

Fonte: Autoria própria.

Na tabela, os símbolos $\bar{\epsilon}$ e \bar{f} , que aparecem na última linha, representam os valores de média aritmética calculada para o coeficiente de restituição e para a fração de perda da energia cinética, em cada grupo. Com exceção de um valor de coeficiente de restituição para o grupo 02 (0,733) e outro para o grupo 03 (0,600), os dados mostram pequenas variações que podem ser consideradas constantes. Dessa forma, torna-se possível determinar a aceleração da gravidade local g a partir dos dados obtidos, conforme a orientação de Cavalcante *et al.* (2002).

Entretanto, visando obter maior precisão no valor do coeficiente de restituição (ϵ) para calcular a aceleração da gravidade local, cada grupo optou por tratar os seus dados com a ajuda do *software Excel*. Assim, por regressão linear, foram encontrados o valor do coeficiente de restituição e as equações. A seguir, são apresentadas essas informações nos gráficos 04, 05 e 06.

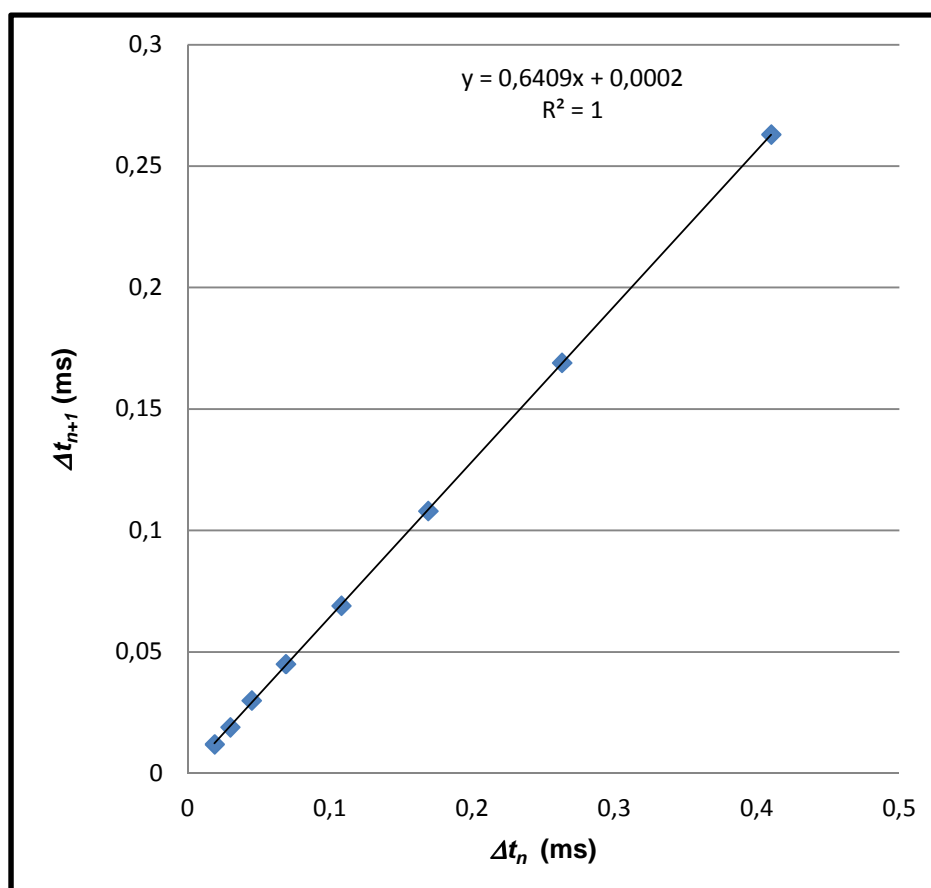


Gráfico 04 – Gráfico de Δt_n versus Δt_{n+1} obtido com os dados do grupo 01.

Fonte: Integrantes do grupo 01.

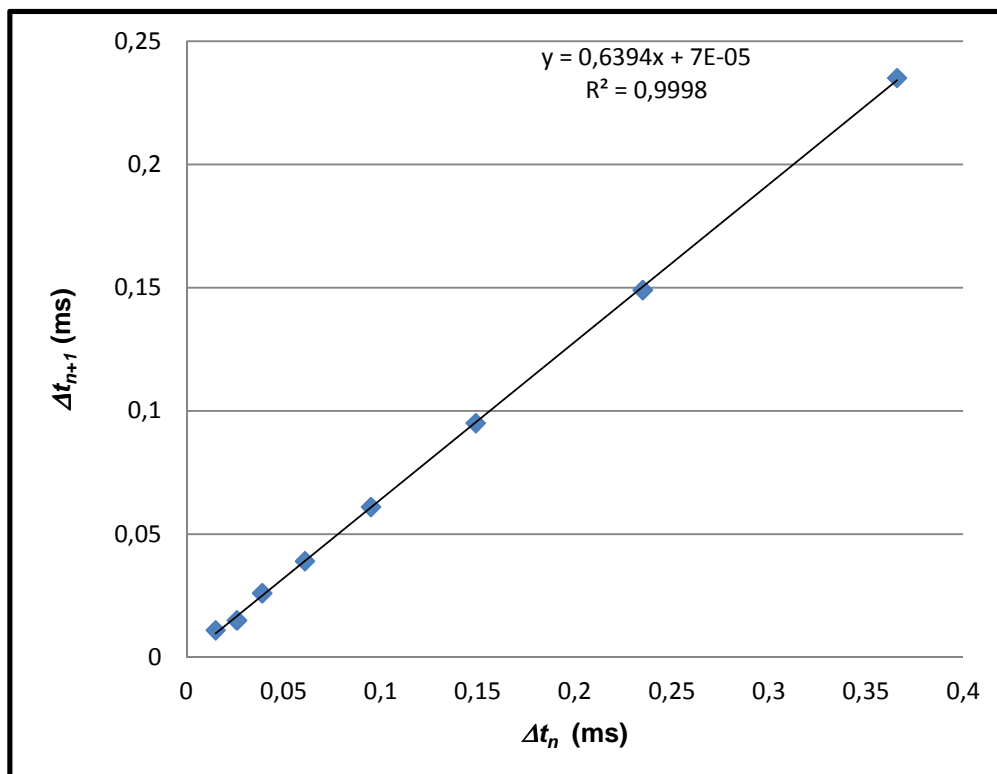


Gráfico 05 – Gráfico de Δt_n versus Δt_{n+1} obtido com os dados do grupo 02.
Fonte: Integrantes do grupo 02.

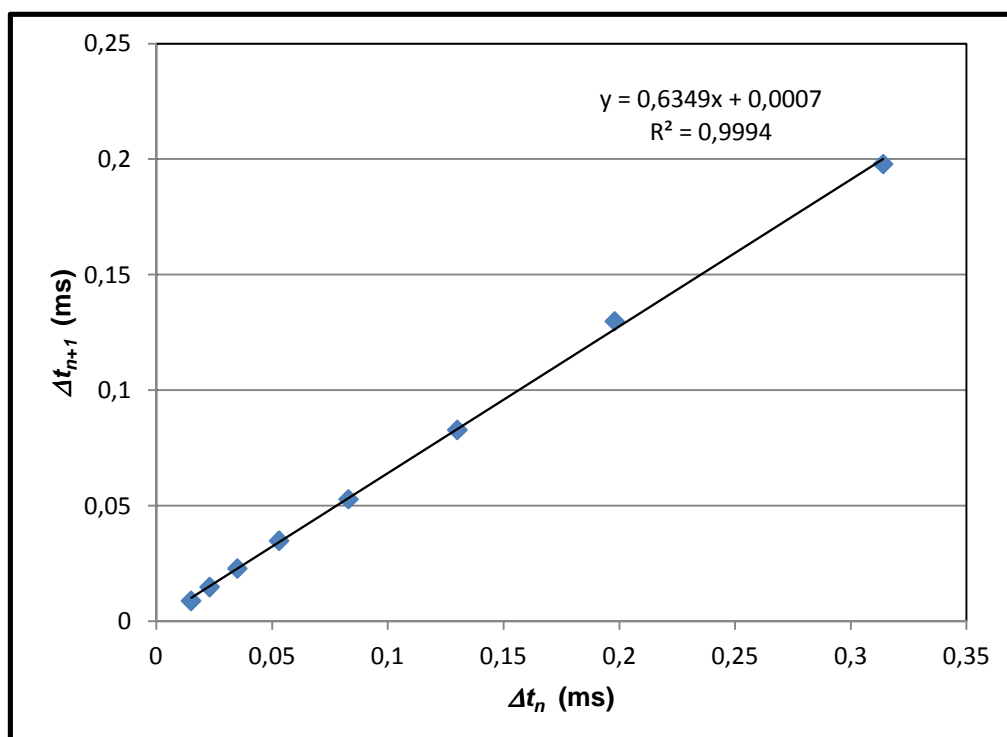


Gráfico 06 – Gráfico de Δt_n versus Δt_{n+1} obtido com os dados do grupo 03.
Fonte: Integrantes do grupo 03.

Utilizando a equação (6), os grupos calcularam o valor da aceleração da gravidade local. Os seus cálculos e resultados são apresentados a seguir:

$$g_{grupo\ 01} = \frac{8 \cdot 0,6409^2 \cdot 0,5}{0,410^2} = 9,774 \text{ m/s}^2$$

$$g_{grupo\ 02} = \frac{8 \cdot 0,6394^2 \cdot 0,4}{0,366^2} = 9,766 \text{ m/s}^2$$

$$g_{grupo\ 03} = \frac{8 \cdot 0,6349^2 \cdot 0,3}{0,314^2} = 9,812 \text{ m/s}^2$$

O livro de Halliday, Resnick & Walker (2006) e o artigo de Maroja, Viturino & Jefferson (2005) atestam que a aceleração da gravidade local depende de diversos fatores, como latitude, altitude e morfologia das rochas; dessa maneira, o seu valor foi calculado pelo modelo matemático citado no artigo de Corveloni et al. (2009) que consideram estes aspectos. Em seguida, esse valor de aceleração da gravidade foi comparado aos valores experimentais encontrados pelos três grupos.

Como o local de aplicação dessa prática de ensino encontrava-se na latitude 25,2° sul e na altitude de 820 m acima do nível médio do mar (de acordo com o *Google Earth*), substituindo-se esses valores na equação (7), o valor encontrado foi:

$$g_{local} = \frac{9,7803267714 \cdot (1 + 0,00193185138639 \cdot \text{sen}^2 25,2^\circ)}{\sqrt{1 - 0,00669437999013 \cdot \text{sen}^2 25,2^\circ}} - 0,000003086 \cdot 820$$

$$g_{local} = 9,778 \text{ m/s}^2$$

Os resultados obtidos pelos grupos revelam que a utilização da gravação de sons por meio de um telefone celular para análise em *softwares* de edição é um caminho viável para utilização em práticas de ensino, já que apresentam uma precisão muito grande nos resultados obtidos e possuem um baixo custo. Além disso, os valores obtidos também permitem assegurar, com um grau de segurança considerável, a aplicabilidade dessa prática de ensino.

Isso porque comparando os valores obtidos pelos grupos com o valor obtido pela equação (7), pode-se verificar que eles são excelentes. Houve uma variação muito pequena entre o valor esperado e os valores encontrados: 0,041% para o grupo 01, 0,123% para o grupo 02 e 0,348% para o grupo 03.

Pedagogicamente, foi possível observar a interação entre os participantes e também com o pesquisador, durante a troca de experiências na apropriação da técnica e dos métodos necessários para realizar essa prática de ensino, na partilha de significados dos artefatos culturais presentes, na colaboração entre os partícipes, na recriação a partir da realidade problematizada; tudo isso, de acordo com as ideias de Vygotsky (1987, 2007), numa dupla perspectiva de mediação (mediação cognitiva e mediação didática), salientada por Libâneo *in* Libâneo, Suanno & Limonta (2011).

Também foi percebido que os participantes discutiram outras aplicações da gravação de sons. Por exemplo, a possibilidade de gravar um som de um automóvel se aproximando ou se afastando de uma pessoa que está com um aparelho de telefone celular na rua e interpretar este som num *software* de edição de áudio para calcular a sua velocidade. Nesse sentido, o pesquisador sugeriu aos grupos a leitura do artigo de Dias (2009) para o estudo do efeito Doppler e o cálculo da velocidade.

Outra possibilidade levantada pelos participantes foi estudar a queda livre, amarrando ao longo do comprimento de um barbante vários objetos idênticos e equidistantes entre si, abandonando-os de uma altura conhecida, gravando o som das batidas dos objetos no chão e realizando a análise em um *software* de edição de áudio. Novamente, em relação a essa possibilidade, foi sugerida aos professores a leitura do artigo de Cavalcante et al. (2002).

Essas possibilidades ressaltadas ficam evidenciadas nos registros de um dos grupos que sistematizaram as informações durante a discussão de fechamento dessa prática de ensino, fotografaram esses registros e repassaram ao pesquisador por *e-mail*. A transcrição da fotografia do anexo U se encontra a seguir:

Esta prática de ensino foi fantástica. Nós discutimos outras possibilidades também. Gravar os sons de um carro na rua e explorar o efeito Doppler, discutir a queda livre dos objetos e gravar os sons da voz masculina e feminina e mostrar as frequências no cool Edit. É impressionante como o gravador de sons pode enriquecer as atividades de sala de maneira simples. (sic)

É importante ressaltar que os participantes também sinalizaram duas dificuldades quanto ao uso dessa prática de ensino: a inviabilidade de se realizar esta técnica se a fração de perda de energia cinética não for constante e o erro na leitura dos intervalos de tempo no *software* de edição utilizado.

Nesse sentido, o pesquisador contra-argumentou que a única restrição proposta por Cavalcante et al. (2002) é quanto à utilização de uma superfície de madeira para realizar esta prática de ensino. Já, em relação ao erro de leitura, foi mostrada ao grupo, no *software*, a ampliação ao longo do comprimento da onda sonora gravada, o que minimiza os erros de leitura.

Dessa forma, entende-se que, analisando os aspectos sinalizados, eles validam essa prática de ensino para uso no espaço educativo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, experimentaram-se transformações globais cada vez mais aceleradas em todos os âmbitos de nossa realidade, gerando novos produtos, processos, tecnologias e maneiras de interação, entre outros, modificando a cultura existente e alterando a maneira de agir, de pensar e de se relacionar das pessoas.

Um olhar para os adolescentes em relação ao uso de TIC, especialmente de celulares, evidencia que eles os utilizam com ênfase para apreender sobre o mundo a sua volta, inclusive, dentro dos espaços educativos (torpedo para se comunicar, *tweets* e atualizações do *facebook* para informar as suas ações, ferramentas de busca para localizar restaurantes ou fazer compras, etc.).

Seria natural para esses jovens utilizar os mesmos recursos para coletar dados fora da sala de aula, entrevistar pessoas, fotografar e/ou filmar situações relacionadas a um tema em estudo, gravar um áudio de uma explicação de seu professor ou escutar um *podcasts*, interagir com seus colegas no *msn messenger*, etc.; pois esses novos elementos são inerentes à sua cultura.

Entretanto, essa não é a realidade observada. Ao ingressar na escola, o adolescente fica perplexo diante da realidade que lhe é imposta. Não são considerados os elementos pertencentes à sua cultura nem os seus modos como interagem entre si e, muito menos, os aspectos legais contemplados na LDB e nos documentos oficiais produzidos pelo MEC (PCNEM, PCN+EM, OCNEM, DCNGEB e DCNEM) que orientam para a necessidade de relacionar as práticas de ensino escolares com as práticas sociais inerentes à vida desses sujeitos, dando-lhes um significado, contextualizando-os.

Como uma forma de protesto contra o tipo de aula que estão assistindo, é possível encontrar no *youtube* milhares de vídeos gravados por esses adolescentes sobre “aulas chatas”; observa-se também que eles, simplesmente para matar essas aulas, ficam trocando torpedos, acessando redes sociais ou navegando na *Internet*.

Assim, em vez de se apropriar dessa cultura adolescente para planejar, desenvolver e avaliar práticas de ensino contextualizadas e próximas à realidade dos seus estudantes, oportunizando a eles conhecer os seus usos técnicos, os seus direitos e deveres, assim como as linguagens adequadas para os mais variados contextos, ou seja, educar por meio da problematização e da reflexão sobre os

conhecimentos e usos tecnológicos para que os estudantes efetivamente possam participar do mundo em que vivem, simplesmente, porque, os professores não estão adequadamente preparados para lidar com este tipo de situação, escolhe-se o caminho mais fácil: criar argumentos legais para proibir o uso do telefone celular dentro da sala de aula, mesmo que isso represente desrespeitar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, que, por sua vez, se fundamenta em nossa Constituição Federal.

Além de professores despreparados pedagogicamente para atuar de acordo com esta realidade e da existência de leis proibitivas quanto ao uso do celular na sala de aula, também são encontrados professores desmotivados salarialmente, alheios à utilização e apropriação de TIC, sem recursos didáticos adequados em suas escolas, com uma carga horária excessiva, o que dificulta a sua participação em programas de formação continuada e, ainda, cheios de medos, dúvidas, receios e indagações sobre os processos de ensino e aprendizagem da realidade atual.

Por conseguinte, se a sociedade passa por transformações, então, a escola e os seus atores educativos, que preparam as pessoas para a vida, necessitam mudar, acompanhando essas transformações, ficando na vanguarda, garantindo as condições mínimas necessárias para que as pessoas possam participar socialmente, cumprindo a sua função social.

Na realidade brasileira, infelizmente ainda é muito comum os professores apresentarem pouca familiaridade com as TIC e não reconhecerem as suas potencialidades como recursos didáticos que podem ampliar possibilidades de ensino e aprendizagem dentro dos espaços educativos. Esse fato, muitas vezes, determina práticas pedagógicas pouco inovadoras, descontextualizadas e explica a atitude de alguns estudantes quanto à motivação em participar das aulas.

Reconhecer essas potencialidades das TIC como recurso didático contribui para o processo de mediação pedagógica. Por isso, é *sine qua non* a participação dos professores em programas de formação continuada, para que possam refletir sobre as suas práticas pedagógicas e modificar a sua perspectiva de trabalho, habilitando-se para lidar com as mudanças da sociedade na forma de produzir, armazenar e transmitir uma informação.

É fundamental, também, que o professor esteja disposto a aprender sempre, não tendo medo de experimentar e errar enquanto aprende, colocando-se no papel

de problematizador de conteúdos e atividades, em vez de continuar como um transmissor de conhecimentos, numa perspectiva tecnicista.

Outra mudança importante é o foco do processo educacional. Ele precisa ser deslocado dos “professores que ensinam” para os “estudantes que aprendem”. Adotar um referencial que envolva a problematização e o diálogo das situações de aprendizagem, buscar a interação para o desenvolvimento humano mediado por instrumentos e linguagens do meio e de seus pares e trabalhar a necessidade de se considerar o outro, a sua experiência de vida e os seus conhecimentos prévios, são atitudes fundamentais para modificar esse foco.

É essa atitude que se espera do professor na atualidade. E, ainda, que ele mude o foco de suas práticas de ensino e colabore ativamente com seus estudantes a partir do conhecimento de suas ideias intuitivas sobre a realidade, abordando os conteúdos por meio de diversos artefatos culturais inerentes à cultura adolescente, apresentando, relacionando, organizando, manipulando, discutindo e debatendo as situações desenvolvidas por todas as óticas e linguagens possíveis.

Essa perspectiva de mediação liga o estudante ao objeto do conhecimento (mediação cognitiva) e, concomitantemente, assegura as condições e os meios da realidade (mediação didática) pelos quais ele se relaciona com esse conhecimento.

Em relação ao processo de mediação didática, o uso do telefone celular como um recurso didático em práticas do ensino de Física, com certeza, se constitui em um dos caminhos possíveis para realizar as mudanças necessárias nas ações das escolas e nas práticas docentes. Entretanto, o seu uso não pode se reduzir a aspectos procedimentais, embora possa limitar-se a isso, se não houver problematização e reflexão sobre a finalidade de se utilizar este recurso tecnológico em programas de formação.

A pesquisa, em si, não teve a intenção de trazer uma única resposta à temática investigada, mas, sim, de provocar uma discussão sobre a presença desses aparelhos em sala de aula e auxiliar no entendimento das possibilidades de como explorá-los.

Tanto a literatura pesquisada quanto os professores participantes da pesquisa (seja os que responderam o questionário e/ou participaram da aplicação da oficina), ajudaram a constatar que existem possibilidades de utilização pedagógica dos telefones celulares como recursos didáticos mediadores em práticas do ensino de Física, mas que, também, existem limitações.

Nas práticas de ensino aplicadas, em função do tempo didático planejado para a sua realização, foi possível explorar apenas algumas funcionalidades dos telefones celulares (*msn messenger* e gravador de sons). Elas foram exploradas porque foi constatado na tabulação do questionário que mais de 50% dos respondentes as possuíam em seus aparelhos. Também foi identificado que funcionalidades como calendário, câmera fotográfica, calculadora, relógio, cronômetro, rádio, tocador de músicas e *sms* estão nos celulares de mais de 70% dos pesquisados. Esses dados sugerem que, se a intenção é trabalhar com a realidade encontrada nos espaços educativos, essas funcionalidades seriam as mais indicadas para serem utilizadas em práticas de ensino.

Quanto à realização de práticas de ensino mediadas pelas funcionalidades do celular, 30 respondentes disseram que já fizeram algum tipo de prática e os conteúdos conceituais mais trabalhados foram cinemática, termologia e ondulatória. Nesse sentido, ressalta-se a importância da abordagem de outros campos de estudo da Física, como o eletromagnetismo, a dinâmica e a física moderna, por exemplo.

Em relação à conexão com a *Internet* disponibilizada nas escolas, apesar de 62% delas possuírem banda larga e 50% terem rede *wireless*, não foi possível, durante a aplicação, fazer uso dessas redes e o acesso à *Internet* de uma das práticas de ensino aconteceu via plano de dados dos próprios professores.

Outro aspecto que ficou evidente é que as pessoas não realizam a leitura do manual de seus aparelhos para conhecer as suas funcionalidades. Elas aprendem por tentativa e erro na prática diária.

A dificuldade operacional/técnica em utilizar os recursos didáticos presentes no telefone celular e em outros recursos que foram utilizados, apresentada por alguns dos professores, também se constituiu em um aspecto relevante a ser citado.

Especificamente, em relação às práticas de ensino desenvolvidas, os professores relataram dificuldades de leitura quanto ao tamanho das fontes na tela do celular na prática de ensino que utilizou o *msn*; quanto à linguagem utilizada na digitação eles relataram dificuldades com simplificação de palavras utilizadas e perda de significados ao explicar um conceito. Outra dificuldade encontrada foi a falta de uma rede *wireless* nos espaços onde ocorreram as aplicações, o que obrigou os professores a acessarem a *Internet* nos seus aparelhos de telefone celular via seu plano telefônico de dados.

Na prática de ensino sobre a criação do *podcast*, as dificuldades relatadas foram: o barulho do ambiente no momento da gravação; alguns professores não conseguiram encontrar em seus celulares o gravador de sons, já que esse recurso se encontrava separado da função rádio que eles estavam habituados a utilizar; desconforto e inibição ao ter que gravar o *podcast* em frente aos colegas; depois de gravado, alguns participantes não encontravam o arquivo dentro do seu aparelho; e, por vergonha de suas vozes, não deram autorização para que os *podcasts* fossem publicados em um *blog* e ficassem disponíveis a eles próprios.

Na prática de ensino sobre o cálculo da aceleração da gravidade, as dificuldades relatadas foram: após a gravação do som no celular e o envio do arquivo via *bluetooth* ao computador, converter o arquivo de áudio estéreo para o formato *wave* e mono, para que pudesse ser lido pelo *software Cool Edit*; a obtenção dos dados analisados no *software Cool Edit*; a dedução das equações e os cálculos para se chegar ao valor da aceleração da gravidade local (os professores acharam o processo trabalhoso).

Uma última dificuldade encontrada foi a resistência de alguns professores quanto à utilização do telefone celular, alegando que o seu uso é proibido em sala de aula, mostrando total desconhecimento das leis e/ou dos projetos de lei que regulamentam o seu uso em seus estados.

Em síntese, a realização dessa pesquisa demonstrou que os professores consideram pouco a influência da cultura adolescente no preparo e na contextualização de suas aulas (principalmente em relação ao uso de TIC); apresentam dificuldades técnicas/operacionais para manusear os recursos didáticos presentes (funcionalidades) em seu telefone celular; eles também não estão familiarizados com todas as funcionalidades disponíveis em seus aparelhos; uma boa parcela não leu o manual do seu telefone; um número significativo de professores desconhece projetos de leis e leis que regulamentam o seu uso; e a falta de estrutura nos espaços educativos quanto ao acesso à *Internet* via *wireless* para baratear custos e aumentar velocidade de conexão.

Os professores participantes das aplicações sinalizaram que as práticas de ensino propostas são: interessantes, motivadoras e desafiadoras, estão de acordo com as orientações propostas nos documentos legais do MEC (parâmetros, orientações e diretrizes curriculares nacionais), e que elas aproximam a realidade escolar das práticas sociais de referência da cultura adolescente. Portanto,

concluimos que as práticas de ensino investigadas contribuem para desenvolver competências e habilidades nas pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem, que garantam a sua participação na sociedade e contribuem para a continuidade dos seus estudos.

Como sugestão, salienta-se a necessidade de se intensificarem cursos de formação continuada de professores e a produção de literatura nacional (artigos, dissertações, teses e livros) que explorem a temática do celular e suas funcionalidades em espaços educativos como recursos didáticos mediadores nas práticas do ensino de Física.

Sugere-se, também, que as escolas invistam na compra de roteadores, pois entende-se que essa ação pode melhorar e baratear custos do acesso à *Internet* via *wireless* e aumentar a velocidade do acesso.

Por fim, com este trabalho, buscou-se uma reflexão sobre as possibilidades de uso do telefone celular como um recurso didático para mediar práticas do ensino de Física no espaço educativo. Acredita-se que esta reflexão possa contribuir com a formação continuada de professores, sistematizando a importância da apropriação crítica do uso do telefone celular como um recurso didático nos processos de ensino e aprendizagem, auxiliando na construção da autonomia do educador quanto à utilização dos recursos didáticos disponíveis nesses aparelhos, sinalizando algumas alternativas possíveis de como explorá-los em práticas do ensino de Física; estabelecendo possibilidades de mediação pedagógica, e esclarecendo normas e leis quanto ao seu uso no espaço educativo.

REFERÊNCIAS

ABT, G. & BARRY, T. (2007). **The Quantitative Effect of Students Using Podcasts in a First Year Undergraduate Exercise Physiology Module.**

Bioscience Education e-Journal, 10.

ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e da comunicação e formação de professores: sobre redes e escolas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104 – especial, p. 747-768, out. 2008. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 19 dez. 2009.

ALVES, J. Tecnologia celular: uma convergência de mídias para a aproximação de públicos. Trabalho apresentado no **XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação** – Santos – 29 de agosto a 2 de setembro de 2007.

ANATEL. **Participação do Mercado por UF.** 2011. Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/>>. Acesso em: 28 ago. 2011.

ARAUJO, R. V. G. et al. Elaboração, aplicação e avaliação de *podcasting* de química no Ensino Médio. In: **XIV TALLER INTERNACIONAL DE SOFTWARE EDUCATIVO. Santiago, 2009.** Disponível em: <http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/13.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2010.

ASSMANN, H. **Reencantar a educação.** Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

AUBUSSON, P.; SCHUCK, S.; BURDEN, K. Mobile learning for teacher professional learning: benefits, obstacles and issues. **ALT-J**, 17: 3, 2009, p. 233-247. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/09687760903247641>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

BELLONI, N. L.; GOMES N. G. Infância, mídias e aprendizagem: Autodidaxia e colaboração. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104 – especial p. 717-746, out. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

BERBEL et al. **Guia de informática na escola:** como implantar e administrar novas tecnologias. 1. ed. São Paulo: Alabara, 1999. p. 8.

BRASIL/CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de lei n. 3.486/2008 apensado ao projeto de lei n. 2.246/2007.** Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=397485>>. Acesso em: 28 ago. 2011.

BRASIL/MEC. **LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 dez. 2010.

BRASIL/MEC-SEMTEC. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica - DCBGE. In: **Parecer CNE/CEB n. 4/2010, de 13 de julho de 2010**. Brasília: MEC, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12992:diretrizes-para-a-educacao-basica&catid=323:orgaos-vinculados>. Acesso em: 28 ago. 2011.

BRASIL/MEC-SEMTEC. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. In: **Parecer CNE/CEB n. 5/2011, aprovado em 5 de maio de 2011**. Brasília: MEC, 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12992:diretrizes-para-a-educacao-basica&catid=323:orgaos-vinculados>. Acesso em: 28 ago. 2011.

BRASIL/MEC-SEMTEC. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (OCNEM)**. v. 2. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL/MEC-SEMTEC. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (PCN+EM)**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL/MEC-SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (PCNEM)**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL/MEC-SEMTEC. **Salto para o futuro – série Ensino Médio – 2001: uma escola para jovens – PGM5 – A Escola Jovem**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/escola_jovem.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2010.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura**. v. 1. Tradução: Roneide Venancio Majer. 10. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

CASTELLS, M. et al. **Mobile Communication and Society: A Global Perspective**. Cambridge, MA: MIT Press, 2007.

CASTRO, C. M. **A prática da pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. p. 111.

CAVALCANTE et al. O estudo das colisões através do som. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 24, n. 2, junho, 2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v24n2/a11v24n2.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

CAVALCANTE M. A.; TAVOLARO C. R. C. Cuidados na Utilização de Sistemas de Aquisição de Dados no Ensino de Física. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 22, n. 3, p. 247-258, 2000. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22_247.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2011.

CAVALCANTE, M. A.; TAVOLARO, C. R. C. **Física moderna experimental**. São Paulo: Manole, 2003.

CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2010** / Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil: ICT Households and ICT Enterprises 2010. Coord. Alexandre F. Barbosa. Trad. Karen Brito. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011. Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso em: 28 ago. 2011.

CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2009** / Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil: ICT Households and ICT Enterprises 2009. Coord. Alexandre F. Barbosa. Trad. Karen Brito. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010. Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso em: 28 ago. 2010.

CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2008** / Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil: ICT Households and ICT Enterprises 2008. Coord. Alexandre F. Barbosa. Trad. Karen Brito. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2009. Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso em: 28 ago. 2009.

CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2007** / Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil: ICT Households and ICT Enterprises 2007. Coord. Alexandre F. Barbosa. Trad. Karen Brito. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2008. Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso em: 28 ago. 2008.

CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2006** / Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil: ICT Households and ICT Enterprises

2006. Coord. Alexandre F. Barbosa. Trad. Karen Brito. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2007. Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso em: 28 ago. 2007.

CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2005** / Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazil: ICT Households and ICT Enterprises 2005. Coord. Alexandre F. Barbosa. Trad. Karen Brito. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2006. Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso em: 28 ago. 2006.

CHAGAS, A. M. **Podcast, novas tecnologias e mobilidade no ensino a distância. Novas fronteiras da informação auditiva**. Tiradentes, Jun. 2008. Disponível em: <http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20017&dslD=PODCAST._NOVAS_TECNOLOGIAS_E_MOBILIDADE.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2010.

CHAN, A.; LEE, M. **Everyone's learning with podcasting: A Charles Sturt University experience**. Proceedings of the 23rd annual conference: Who's learning? Whose technology?. ASCILITE 2005. The University of Sydney. 2006. p. 111-120.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artemed, 2000. p. 33 e 51.

CORVELONI et al. Aulas experimentais de cinemática utilizando máquina fotográfica digital (Multi-Burst) Queda Livre. **I Simposio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2009. ISBN: 978-85-7014-048-72. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/7%20Ensinodefisica/Ensinodefisica_Artigo5.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2010.

DAYRELL, J. O jovem como sujeito social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 24, set./out./nov./dez. 2003. p. 40-52.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. in: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005. Disponível em: <<http://journal.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6267/5803>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

ECHEVERRÍA, A. et al. Face-to-face collaborative learning supported by mobile phones. **Interactive Learning Environments**, First published on: 05 October 2009 (iFirst). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/10494820903232943>>. Acesso em: 4 abr. 2010.

EDIRISINGHA, P. et al. **Profcasting – a pilot study and guidelines for integrating podcasts in a blended learning environment**. LRA/BDRA demonstration file – Pre-publication version. University of Leicester, UK, 2007. p. 1-6.

FABRIS, E. T. H. A escola contemporânea: um espaço de convivência? **ANPEd**, 2006. p. 4. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT13-3044--Int.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Trad. Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GÓMEZ, A. I. P. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Editora ARTMED, 2001. p. 218.

GRIBBINS, M. (2007). **The Perceived Usefulness of Podcasting in Higher Education: A Survey of Students' Attitudes and Intention to Use**. Proceedings of the Second Midwest United States Association for Information Systems. Springfield, IL, p. 1-7.

HAAG, R. Utilizando a placa de som do micro no laboratório didático de Física. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 23, n. 2, junho, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v23n2/v23n2a07.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

HALL, S. **Identidades culturais na pós-modernidade** (Trad.) T.T. da Silva e G. Louro. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. & WALKER, J. **Os fundamentos da Física**. Vol.1. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC edições, 2007.

HARGREAVES, A. **O ensino como profissão paradoxal**. Pátio, Porto Alegre, ano IV, n. 16, fev./abr. 2001. p.16.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S.; FRANCO, F. M. de M. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. p. 2270.

IPARDES. **Normas para apresentação de documentos científicos – volumes 9 e 10**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. Tradução: Susana Alexandria. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009. p. 377.

KALHIL, J. B.; MENEZES, A. P. S. Os Desafios do Ensino de Física e Ciências na Amazônia ante as TIC's. **Latin American Journal Physics Education**. v. 2, n. 3, set. 2008. Disponível em: <http://www.journal.lapen.org.mx/sep08/LAJPE_200_Josefina%20F.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2010.

KAWAMURA, M. R. D. Linguagens e novas tecnologias. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da (Orgs.). **Linguagens, leitura e ensino da ciência**. Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998. (Coleção Leituras no Brasil). p. 87-103.

KENSKI, V. M. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. In: VEIGA, Ilma P. A. (Org.). **Didática: o ensino e suas relações**. Campinas: Papirus, 1996.

KOLB, L. **Toy to tools: connecting student cell phones to education**. Washington, DC, USA: International Society for Technology in Education (ISTE), 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAN, Y.-F.; SIE, Y.-S. Using RSS to support mobile learning based on media richness theory. **Computers & Education** (2010), doi: 10.1016/j.compedu.2010.03.005.

LASTRES, M. M.; ALBAGLI, S. (Orgs.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 27.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2000.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, J. C. Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. In: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA, S. V. (Orgs.).

Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança: diferentes olhares para a didática. Goiânia: CEPED/Editora PUC Goiás, 2011. p. 85-100.

LIGUORI, L. M. As novas tecnologias da informação e desafios educacionais. In: LITWIN, E. (Org.). **Tecnologia educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2005.

MAROJA, A. M.; VITURINO, M. F. C.; JEFFERSON, S. P. “Medida da aceleração da gravidade”. In: **XVI Simposio Nacional de Ensino de Física 1**, 2005. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0297-1.pdf>>, Acesso em: 10 mar. 2010.

MIQUELIN, A. F. Contribuições dos meios tecnológicos comunicativos para o ensino de física na escola básica [tese] / Awdry Feisser Miquelin; orientador, José André Peres Angotti. -- Florianópolis, SC, 2009. 216 f.: il., grafs. **Tese (doutorado)** -- Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.

MONTEIRO, C. F. Celular na sala de aula como alternativa pedagógica no cotidiano das escolas. **ANPEd**, 2006. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT16-2668--Int.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

MORAN, J. “Novos desafios na educação – a Internet na educação presencial e virtual”, In: Porto, Tânia M. E. (Org.). **Saberes e linguagens de educação e comunicação**. Pelotas: Editora e Gráfica da Universidade Federal de Pelotas, 2001, p. 19-44.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2006.

MORIMOTO, C. E. **Smartphones**: guia prático. Porto Alegre: Sul Editores, 2009. p.13-18.

MOURA, A. (2009). O Telemóvel para ouvir e gravar Podcasts: exemplos no Ensino Secundário. In: Carvalho, Ana Amélia A. (Org.) (2009) **Actas do Encontro sobre Podcasts**. Braga: CIEEd, 39-64. Disponível em: <<http://adelinamouravita.com.sapo.pt/encontropodcast.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: Aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993. p. 40.

OLIVER, R. W. **Como serão as coisas no futuro**. São Paulo: Negócios Editora, 1999.

OROZCO, G. Comunicação, educação e novas tecnologias: tríade do século XXI. **Comunicação e Educação**. São Paulo, n. 23, p. 57-70, jan./abr. 2002.

PARANÁ/SEED. **Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Básica**: Física. Curitiba: SEED, 2008. p. 77.

PEREZ, F. G.; CASTILLO, D. P. **La mediación pedagógica**. Buenos Aires: Ciccus, 1999. p. 10.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor**: profissionalização e razão pedagógica. Tradução: Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artemed Editora, 2002. p. 190-191.

PIKE, G. **Educação global**: o aprendizado global, vol. 1/ Graham Pike & David Selby. Tradução de Sandra Galeotti. São Paulo: Textonovo, 1999.

PORTO, T. (2006). As tecnologias de comunicação e informação na escola: relações possíveis... relações construídas. **Revista Brasileira de Educação** v. 11. n. 31.

POZO, J. I. (Org.). A solução de problemas: **aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRENSKY, M. What can you learn from a cell phone? Almost anything! **Innovate** 1 (5). 2005. Disponível em: <<http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=83>>. Acesso em: 27 abr. 2010.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. 4. ed. Lisboa: Gradiva, 2005. p. 164.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F.; FERRAZ, G.. Ensino-aprendizagem de física no nível médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, 1402, abr., 2009. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/311402.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

RICHARDSON, W. **Blogs, wikis, podcasts, and other powerful web tools for classrooms**. United Kingdom. Corwin Press, 2006.

RIO GRANDE DO SUL/ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA. **Lei n. 12.884 de 03 de janeiro de 2008**. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=51313&hTexto=&Hid_IDNorma=51313>. Acesso em: 28 ago. 2011.

SALMON, G. et al. (2008). **Podcasting for learning in universities**. London; New York: Open University Press & McGraw-Hill.

SANTA CATARINA/SED. **Lei nº 14.363 de 25 de janeiro de 2008**. Disponível em: <http://www.sed.sc.gov.br/secretaria/legislacao/cat_view/58-legislacao/185-ensino/76-legislacao-estadual/82-leis>. Acesso em: 28 ago. 2011.

SANTOS, E.; ALVES, L. (Orgs.). **Práticas pedagógicas e tecnologias digitais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

SELTZINGER, J. Be Constructive: Blogs, Podcasts and Wikis as Constructive Learning Tools. **The eLearning Guild's** – Learning Solutions - Practical Applications of Technology for Learning e-Magazine. 2006. p.1-16. Disponível em: <www.elearningguild.com/pdf/2/073106DES.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2011.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

SILVA, M. M. P. da; PEREIRA, R. C. M. A linguagem dos manuais de aparelho celular: desafios de leitura a serviço da tecnologia. **Calidoscópico**. v. 7, n. 3, p. 221-231, set./dez. 2009. © 2009 by Unisinos - doi: 10.4013/cld.2009.73.05.

SILVA, M. M. P. da. “Vamos procurar no manual”: uma análise dos desafios de leitura e escrita do manual do usuário do celular / Mônica Maria Pereira da Silva. – João Pessoa, 2008. 107 p. **Dissertação (mestrado)** – UFPB/CCHLA. Orientadora: Regina Celi Mendes Pereira.

SOMMER, L. H.; BUJES, M. I. E. (Orgs.). **Educação e cultura contemporânea: articulações, provocações e transgressões em novas paisagens**. Canoas: Ed. ULBRA, 2006. p. 12.

SOUZA, J. C. & ZORZO, S. D. Uso de Dispositivos Móveis, com Protocolo WAP, para Apoio ao Processo de Ensino/Aprendizagem. In: **Congresso de Pós-Graduação da Universidade Federal de São Carlos**, 2001, São Carlos. Anais do I Congresso de Pós-Graduação da Universidade Federal de São Carlos, 2001. Disponível em: <<http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2002/SBC%2002/pdf/arq0112.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2010.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”**. Arq Mudi. 2007. Disponível em: <http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2009.

SPYER, J. **Conectado: o que a Internet fez com você e o que você pode fazer com ela**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 2007.

VASCONCELOS, F. C. G. C. de et al. O *podcasting* como uma ferramenta para ensino-aprendizagem das reações químicas. In: **IX Congresso Iberoamericano de informática educativa**. 2008. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2008/pdf/podcasting_herramienta.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 2007.

_____. **Pensamento e linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1987.

GLOSSÁRIO

3G: É a **terceira geração** de padrões e tecnologias de telefonia móvel. Permite às operadoras da rede oferecerem a seus usuários uma ampla gama dos mais avançados serviços, já que possuem uma capacidade de rede maior por causa de uma melhora na eficiência espectral. Entre os serviços, há a telefonia por voz e a transmissão de dados a longas distâncias, tudo em um ambiente móvel.

Agregadores: É um programa que reúne as informações dos diferentes *feeds* escolhidos pelo usuário e se conecta periodicamente ou sob o seu comando para verificar a existência de novas atualizações. Vários *sites* propõem hoje o mesmo serviço, dispensando a instalação de um programa. Inscrever a um *feed* significa incluir o *link* do *feed* em sua lista de assinaturas do agregador.

Blog: (contração do termo inglês *Web log*, diário da *Web*) É um *site* cuja estrutura permite a atualização rápida a partir de acréscimos de sons, imagens e *posts*. Estes são, em geral, organizados de forma cronológica inversa.

Bluetooth: É um tipo de transmissão de dados que provê uma maneira de conectar e trocar informações entre dispositivos como telefones celulares, *notebooks*, computadores, impressoras, câmeras digitais e consoles de *videogames* digitais através de uma frequência de rádio de curto alcance globalmente não licenciada e segura.

CDMA (*Code Division Multiple Access*, ou Acesso Múltiplo por Divisão de Código): É um método de acesso a canais em sistemas de comunicação utilizado para a telefonia celular e para o rastreamento via satélite (GPS).

Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE): É uma tecnologia digital para telefonia celular que permite melhorar a transmissão de dados e aumentar a confiabilidade da transmissão de dados. Embora o EDGE seja tecnicamente uma tecnologia da 3.^a geração, geralmente é classificada como um padrão 2,75G, já que é uma melhoria feita nas redes 2,5G (GPRS) e não a criação de um sistema propriamente dito.

Facebook: É um *site* e um serviço de rede social. Os usuários devem se registrar antes de utilizá-lo. Após essa etapa, podem criar um perfil pessoal, adicionar outros usuários, como amigos, trocar mensagens, incluindo notificações automáticas quando atualizarem o seu perfil, participar de grupos de interesse comum de outros utilizadores (organizados por escola, trabalho ou faculdade) e categorizar seus amigos em listas como "as pessoas do trabalho" ou "amigos íntimos".

Feed (vindo do verbo em inglês "alimentar"): É um formato de dados usado em formas de comunicação com conteúdo atualizado frequentemente, como *sites* (sítios) de notícias ou *blogs*. Distribuidores de informação, blogueiros ou canais de notícias disponibilizam um *feed* ao qual usuários podem se inscrever, no formato de um *link*. Outros formatos de dado possíveis de serem comunicados por *feeds* são arquivos de áudio, *podcasts* e vídeos.

Global System for Mobile Communications (GSM): Originalmente, *Groupe Special Mobile*): É uma tecnologia móvel e o padrão mais popular para telefones celulares do mundo.

GPRS (Serviço de Rádio de Pacote Geral): É uma tecnologia que aumenta as taxas de transferência de dados nas redes GSM existentes.

GPS (*Global Positioning System*): É um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a posição dele, assim como informação horária, sob todas e quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra, desde que o receptor se encontre no campo de visão de quatro satélites GPS.

iPad: É um dispositivo em formato *tablet* produzido pela *Apple Inc.* O aparelho é um dispositivo situado a meio caminho entre um *MacBook* (*notebook*) e um *iPhone* (telefone celular), utiliza o sistema operacional *iOS*, acesso a rede sem fio *Wi-Fi* e *Bluetooth*, tela *touch* de 9,7 polegadas, acelerômetro e bússola.

MP3: É um tipo de compressão de áudio com perdas quase imperceptíveis ao ouvido humano. A redução do tamanho do arquivo é de cerca de 90%, ou seja, o seu tamanho passa a ser 1/10 do tamanho original.

Msn messenger: É um programa de mensagens instantâneas criado pela *Microsoft Corporation*, que permite ao usuário da *Internet* se relacionar com outro usuário em tempo real e acompanhar quando eles entram na rede e saem dela.

Multimedia Messaging Service – mms: É um serviço disponível em celulares que permite enviar e receber mensagens maiores de 160 caracteres enriquecidas com recursos audiovisuais, como imagens, sons e gráficos.

Orkut: É uma rede social filiada ao *Google*, com o objetivo de ajudar seus membros a conhecer pessoas e manter relacionamentos.

Personal digital assistants (PDAs ou handhelds), assistente pessoal digital ou palmtop: É um computador de dimensões reduzidas, dotado de grande capacidade computacional, cumprindo as funções de agenda e sistema informático de escritório elementar, com possibilidade de interconexão com um computador pessoal e uma rede informática sem fios – *wi-fi* – para acesso a *e-mail* e à *Internet*.

Podcast: É o nome dado ao arquivo digital, frequentemente em formato MP3 ou AAC (este último pode conter imagens estáticas e *links*), publicado através de *podcasting* na *Internet* e atualizado via *RSS*. Também pode se referir à série de episódios de algum programa quanto à forma em que este é distribuído. A palavra é formada pela junção de *Pod-Personal On Demand*, retirada de *iPod*, e *broadcast* (transmissão de rádio ou televisão). Ele surge como um novo recurso tecnológico que permite a transmissão e a distribuição de notícias, áudios, vídeos e informações diversas na *Internet*, disseminando a informação de maneira fácil, rápida e gratuita.

Podcasting: É uma forma de publicação de arquivos de mídia digital (áudio, vídeo, foto, PPS, etc.) pela *Internet*, através de um *feed RSS*, que permite aos utilizadores acompanhar a sua atualização. Com isso, é possível o acompanhamento e/ou *download* automático do conteúdo de um *podcast*.

QWERTY: É o *layout* de teclados atualmente mais utilizado em computadores, celulares, etc. O nome vem das primeiras 6 letras "QWERTY" da primeira linha.

RSS: É um subconjunto de "dialetos" XML que servem para agregar conteúdo ou "**Web syndication**", podendo ser acessado mediante programas ou *sites* agregadores. É usado principalmente em *sites* de notícias e *blogs*. Esta abreviatura é usada para se referir aos seguintes padrões: *Rich Site Summary*, *RDF Site Summary* ou *Really Simple Syndication*. A tecnologia do *RSS* permite aos usuários da *Internet* se inscreverem em *sites* que fornecem "*feeds*" *RSS*. Estes são tipicamente *sites* que mudam ou atualizam o seu conteúdo regularmente. Para isso, são utilizados *Feeds RSS* que recebem estas atualizações, desta maneira o utilizador pode permanecer informado de diversas atualizações em diversos *sites* sem precisar visitá-los um a um.

Shareware: É um programa de computador disponibilizado gratuitamente, porém com algum tipo de limitação. *Sharewares* geralmente possuem funcionalidades limitadas e/ou tempo de uso gratuito do *software* limitado, após o fim do qual o usuário é requisitado a pagar para acessar a funcionalidade completa ou poder continuar utilizando o programa. Um *shareware* está protegido por direitos autorais.

Short Message Service – sms: É um serviço disponível em telefones celulares digitais que permite o envio de mensagens de texto curtas, contendo até 160 caracteres.

Smartphone (*telefone inteligente*, numa tradução livre do inglês): É um telefone celular com funcionalidades avançadas que podem ser estendidas por meio de programas executados por seu sistema operacional.

Software gratuito ou **freeware:** É qualquer programa de computador cuja utilização não implica o pagamento de licenças de uso ou *royalties*. O *freeware* diferencia-se do *shareware*, o qual o usuário deve pagar para acessar a funcionalidade completa ou tem um tempo limitado de uso gratuito.

Twitter. É uma rede social e um servidor para *microblogging*, que permite aos usuários enviar e receber atualizações pessoais de outros contatos (em textos de até 140 caracteres, conhecidos como "*tweets*"), por meio do *website* do serviço, por *sms* e por *softwares* específicos de gerenciamento.

APÊNDICE A – Questionário de múltipla escolha

Informações aos respondentes

Pretende-se utilizar as informações obtidas por meio deste questionário exclusivamente para fins de diagnóstico. Para que você se sinta à vontade, não há a necessidade de identificação pessoal. As questões elaboradas objetivam investigar possibilidades da utilização do telefone celular como um recurso didático no espaço escolar, para auxiliar no direcionamento e na produção de práticas de ensino de Física. Antecipadamente agradeço a sua colaboração. Att.

Arilson Sartorelli Ribas

Questionário

Visando facilitar a marcação das respostas, marque com fonte vermelha a alternativa que julgar conveniente.

1.a) Estado em que reside:

RS SC PR

1.b) Faixa etária:

20 a 25 anos 26 a 30 anos 31 a 35 anos 36 a 40 anos

41 a 45 anos 46 a 50 anos 51 a 55 anos acima de 55 anos

2) Sexo:

Feminino Masculino

3) Quais as séries da Educação Básica que você leciona Física?

9.º ano do EF 1.ª série do EM 2.ª série do EM 3.ª série do EM

Pré-vestibular (Extensivo/Semi-Extensivo/Modular Extensivo)

4) Quais as ferramentas/tecnologias disponíveis em seu telefone celular?

a) Rede de telefonia celular:

UMTS GSM EDGE CDMA TDMA HSDPA GPRS

b) Transmissão de dados:

wi-fi *Bluetooth* infravermelho outros

c) Recursos disponíveis:

calendário *sms* câmera fotográfica
 GPS calculadora relógio
 cronômetro gravador filmadora
 rádio *e-mail* caderno de anotações
 Internet *MMS* *Podcasting*
 Blog Tocador de músicas ferramentas do *Office*
 Instalação de *softwares* Outros

d) Acesso a redes sociais por meio do celular:

Twitter *MSN* *Orkut* *Facebook* *Myspace* Outros

5) Você já realizou alguma prática de ensino mediada por meio de algum recurso disponível em seu telefone celular?

Sim Não

6) Caso a sua resposta tenha sido afirmativa na questão anterior, qual recurso foi utilizado?

calendário *sms* câmera fotográfica
 GPS calculadora relógio
 cronômetro gravador filmadora
 rádio *e-mail* caderno de anotações
 Internet *MMS* *Podcasting*
 Blog Tocador de músicas ferramentas do *Office*
 Instalação de *softwares* Outros

7) Você tem conhecimento se há alguma lei proibitiva em relação à utilização do telefone celular no espaço educativo em seu estado?

() Sim () Não

8) Em relação à *Internet* em sua escola, qual o tipo de conexão disponível?

() discada () banda larga () *wireless* () outra

9) Quanto ao manual de instruções do seu telefone celular:

a) Você realizou a sua leitura?

() Sim () Não

b) Se a sua resposta foi não, marque uma das alternativas abaixo para justificar:

() nunca li manuais;

() são muito extensos;

() apresentam informações confusas;

() a linguagem visual não é clara;

() o manual não explica direito as funcionalidades do celular;

() outros.

10) Você atua em qual(ais) área(s) do conhecimento?

() Física na Educação Básica.

() Química na Educação Básica.

() Matemática no Ensino Fundamental 2 e no Ensino Médio.

() Ciências no Ensino Fundamental 2.

() Biologia no Ensino Médio.

() Outra área do conhecimento.

ANEXO A – Fotografia dos registros do grupo 01 sobre vantagens e desvantagens

Inicialmente houve necessidade de conhecimento técnico da ferramenta. Em nosso grupo havia 2 pessoas que não sabiam utilizá-la. Outros problemas foram o teclado e a tela pequena e simplificar palavras para ganhar tempo na digitação. Acreditamos que a ferramenta cumpre bem o seu papel apesar das dificuldades. Temos que pensar que a interação acontecerá com os alunos e eles dominam bem este recurso. Pedagogicamente, a ferramenta abre um espaço de colaboração onde é possível perceber o conhecimento prévio do aluno e mediá-lo para que ele aprenda significativamente.

ANEXO B – Fotografia dos registros do grupo 02 sobre vantagens e desvantagens

TÍNHAMOS RECEIO QUANTO A USAR TIC NA ESCOLA (PRINCIPALMENTE O CELULAR). A DIREÇÃO PROÍBE E NÃO ESTAMOS ACOSTUMADOS. ENTRETANTO, PERCEBEMOS QUE AMPLIA POSSIBILIDADES DE APRENDIZAGEM COM A COLABORAÇÃO DE TODOS, FICA FÁCIL PERCEBER QUE O ALUNO SABE, PERCEBEMOS TAMBÉM QUE AS VEZES FALAMOS, E O ALUNO NÃO ENTENDE E É NECESSÁRIO EXPLICAR DE OUTRAS MANEIRAS E, AGORA, PRECISAMOS SENSIBILIZAR NOSSAS ESCOLAS PARA NOS AUTORIZAR A USAR.

ANEXO C – Fotografia retirada dos registros do grupo 02 contendo as considerações sobre dificuldades em encontrar o gravador de sons no telefone celular.

O professor solicitou que navegássemos no menu do celular para listar quais as funções existentes, e, em contrar, o gravador de som. No nosso grupo apenas um celular foi encontrado. Depois, conversando com o professor e os outros grupos, foi encontrado mais um celular com gravador de voz em nosso grupo. Acreditamos que a dificuldade foi porque não estávamos com o manual e nunca tínhamos usado essa função. Se ela estivesse integrada ao rádio seria mais fácil encontrá-la.

ANEXO D – Página do livro contendo texto-base do grupo 1. Fonte: Silva Júnior, Euler de Freitas. Trabalho e energia. Curitiba: Editora Positivo, 2009.

Unidade 3

Trabalho e energia

Dissipação e conservação da energia mecânica

Conforme a interpretação que fizemos do teorema da energia mecânica, dependendo do valor do trabalho realizado pelas forças conservativas que agem sobre um corpo, podemos ter decréscimo, manutenção ou acréscimo no valor da energia mecânica que ele possuía inicialmente.

No caso, por exemplo, de um foguete, devido à força não conservativa que o propulsiona para cima durante o lançamento, ocorre um aumento de energia mecânica. Inicialmente, por estar em repouso no solo, um foguete não possui energia cinética nem energia potencial gravitacional em relação ao chão. Ao realizar trabalho motor, a força propulsora fornece energia e o foguete ganha energia cinética (aumenta sua velocidade) e energia potencial gravitacional (aumenta sua altura em relação ao solo).

Apesar de casos como esses serem muito comuns em nosso dia a dia, enfatizaremos as situações nas quais a quantidade de energia mecânica de um sistema de corpos diminui ou se mantém constante. 16

Sistemas dissipativos

Quando tratamos de Física, o verbo dissipar significa transformar qualquer modalidade de energia em energia, normalmente, térmica. Assim, quando um ferro elétrico é ligado, ocorre dissipação de energia, pois energia elétrica é convertida em energia térmica. De maneira similar, quando o motor de um carro funciona, ele esquenta bastante e dissipa energia, pois transforma parte da energia química contida nas moléculas do combustível usado em energia térmica.

Quando o trabalho das forças não conservativas que agem num corpo ($\int \vec{F}^{\text{nc}} \cdot d\vec{r}$) é resistente, ou seja, negativo, ocorre diminuição em sua energia mecânica. Isso é fácil de perceber, se recordarmos o teorema da energia mecânica ($\int \vec{F}^{\text{nc}} \cdot d\vec{r} = E_{\text{M}} - E_{\text{M}_0}$): como $E_{\text{M}} - E_{\text{M}_0} < 0$, então $E_{\text{M}} < E_{\text{M}_0}$.

Essa dissipação de energia mecânica acontece devido ao fato de termos forças não conservativas contrárias ao movimento realizado pelo corpo. A título de estabelecermos uma classificação, quando isso ocorre, dizemos que temos um sistema dissipativo.

Dissipação da energia mecânica

O que ocorre com um objeto, quando lançado sobre uma superfície áspera? Como funcionam os paraquedas? Essas perguntas estão diretamente relacionadas à dissipação de energia mecânica pela realização de trabalho de forças não conservativas.

No caso de um corpo que escorrega sobre uma superfície não lisa, a força de atrito devido ao contato com o solo realiza trabalho resistente. Se, por exemplo, isso acontecer num plano horizontal, ocorrerá somente diminuição de energia cinética (redução de velocidade). Como resultado, teremos dissipação na energia mecânica do corpo.

Quando uma pessoa salta de um avião e aciona o paraquedas, após uma brusca redução de rapidez, a velocidade de queda passa a ser constante até o momento da chegada ao solo. Durante esse período final da descida, ocorre diminuição de energia mecânica devido ao fato de a resistência do ar realizar trabalho resistente. Agora, como a velocidade da pessoa é constante e a altura dela em relação ao solo diminui, há dissipação de energia mecânica com a perda de energia potencial gravitacional.



Corel Stock Photo

A dissipação de energia mecânica nem sempre é prejudicial. No caso de um paraquedista, ela permite que ele chegue ao solo com velocidade reduzida, impedindo acidentes.

Ensino Médio | Modular

ANEXO E – Página do livro contendo texto-base do grupo 1. Fonte: Silva Júnior, Euler de Freitas. Trabalho e energia. Curitiba: Editora Positivo, 2009.

Unidade 4

Temperatura e calor

Transferência de calor

Você já reparou que as colheres utilizadas para misturar alimentos em panelas costumam ser feitas de plástico, madeira ou, quando constituídas de metal, possuem cabos com esses materiais citados? Cozinhar com colheres inteiramente metálicas pode causar queimaduras, pois, enquanto plásticos e madeira dificultam a transferência de calor entre a comida e a mão do cozinheiro, metais tendem a facilitar essa transmissão de energia térmica.

Ainda analisando fenômenos que ocorrem em uma cozinha, as garrafas térmicas usadas para armazenar café conseguem manter essa bebida quentinha por muito tempo, pois dificultam a transferência de calor do líquido para o ambiente. Já nas geladeiras de modelo convencional, o fato de os congeladores ficarem na parte mais alta desse tipo de eletrodoméstico também está relacionado a uma das maneiras de o calor se propagar entre corpos ou substâncias.

A partir de agora, vamos estudar as formas de transferência de calor, que podem ocorrer por condução, convecção e irradiação.

Condução



A comida quente contida na panela é uma fonte de calor que, por condução pela colher, pode queimar a mão do cozinheiro, se ele não usar uma luva protetora feita de material isolante térmico.

Citamos o caso de colheres metálicas, que se aquecem rapidamente e por inteiro, quando usadas para misturar alimentos ao fogo. Nessas colheres, o calor é transmitido de partícula (átomos ou moléculas) para partícula, sem que elas sejam arrastadas. Esse processo de transferência de calor é conhecido como condução.

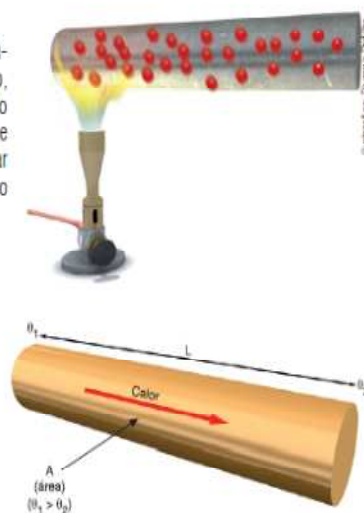
Condução é o processo de transmissão em que o calor passa de partícula para partícula, **sem que haja transporte de matéria de uma região para outra.**

A transferência de calor por condução acontece em substâncias ou corpos. Ligas metálicas ou metais, por serem bons condutores de calor, tendem a favorecer a ocorrência desse processo, enquanto materiais, como borracha, madeira, plástico e isopor – exemplos de isolantes térmicos – dificultam a transmissão de calor por condução.

Isso explica o motivo pelo qual colheres de plástico ou madeira são mais indicadas para cozinhar. Elas impedem que a mão de quem as segura receba, por condução, quantidade de calor suficiente para provocar queimaduras. Vale lembrar que, segundo recomendação da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o ideal é que sejam usadas as colheres de plástico, visto que as de madeira costumam acumular detritos orgânicos em decomposição, podendo contaminar os alimentos em preparo e seus consumidores.

Fluxo de calor

Se tomarmos um corpo constituído de material bom condutor de calor e mantermos suas extremidades a diferentes temperaturas, naturalmente ocorrerá um fluxo de calor da região mais quente para a mais fria (devemos lembrar que se não houvesse diferença de temperatura – equilíbrio térmico – não haveria troca de calor). Esse fluxo de calor – indicado pela letra grega ϕ – pode ser determinado de acordo com a figura e as equações a seguir:



ANEXO F – Página do livro contendo texto-base do grupo 3. Fonte: Ribas, Arilson Sartorelli. Eletrodinâmica. Curitiba: Editora Positivo, 2009.

Unidade 2

Resistência elétrica



Imagens do mundo



(1) Se você ligar em sua residência lâmpadas de diferentes potências, tais como: 25 W, 60 W e 100 W, elas brilharão com a mesma intensidade? (2) E o seu chuveiro, qual é a diferença entre ligá-lo na posição inverno ou verão?

Resistência elétrica e a 1ª Lei de Ohm

Nas lâmpadas incandescentes, os seus filamentos são constituídos de tungstênio, e suas dimensões variam conforme a potência da lâmpada. Em um chuveiro, há um filamento de espessura constante, normalmente constituído por uma liga de níquel-cromo e, conforme a posição da chave (verão ou inverno), a corrente elétrica percorrerá toda a extensão do filamento ou somente parte dele, aquecendo menos ou mais a água.

Nos postes de iluminação, há a presença de uma fotocélula acoplada à lâmpada. Essa fotocélula possui um componente eletrônico chamado LDR (Light Dependent Resistor – resistor dependente da luz). Na presença de luz, ele é atravessado por determinada corrente; sem luz, praticamente nenhuma corrente o atravessa. Essa característica faz a lâmpada do poste acender ao anoitecer. O dispositivo (LDR) também está presente no controle de brilho de uma televisão, em portas automáticas, em sistemas de alarme contra roubos, entre outros equipamentos.

Nos sistemas de alarme contra incêndio, encontramos o componente eletrônico termistor tipo NTC (coeficiente de temperatura negativa). Esse dispositivo é sensível à temperatura. Quanto maior ela for, maior a quantidade de corrente elétrica que ele permite que o atravesse. Dessa maneira, alterações na temperatura podem provocar seu acionamento. É possível encontrá-lo também em televisões, sistemas de aquecimento e rádios.

Mas, o que há em comum entre esses quatro exemplos? A resistência elétrica.

Por definição:

Resistência elétrica é uma grandeza relacionada à dificuldade que as cargas elétricas encontram ao atravessar um condutor.

Ao ser aplicada uma determinada ddp nos terminais de um condutor, poderá surgir uma maior ou menor intensidade de corrente elétrica. O físico Georg Simon Ohm, em 1827, observou que, para um mesmo condutor metálico, à temperatura constante, variando a ddp em seus terminais, surgem intensidades de correntes elétricas diretamente proporcionais à respectiva ddp. Do ponto de vista matemático, quando duas grandezas se relacionam dessa maneira, é possível obter a **constante de proporcionalidade** entre elas, simplesmente dividindo uma pela outra. Essa constante é a **resistência elétrica**, e os condutores que apresentarem resistências constantes, mesmo variando a ddp e a corrente, serão chamados de **ôhmicos**. Assim:

$$R = \frac{U}{i}$$

De acordo com essa relação matemática, a unidade utilizada no SI para a resistência elétrica R é o volt por ampère (V/A). Como ela aparece com muita frequência, uma unidade especial foi criada para representá-la: o ohm (Ω).

Essa relação também pode ser escrita assim:

$$U = R \cdot i$$



Onde as grandezas, em unidades SI, são:

$U \rightarrow$ ddp, em volt (V)

$R \rightarrow$ resistência elétrica, em ohm (Ω)

$i \rightarrow$ intensidade de corrente elétrica, em ampère (A)

Essa equação, para resistências constantes, a uma mesma temperatura, é chamada de **1ª Lei de Ohm**, e sua representação gráfica é uma reta, passando pela origem, como vemos a seguir.

ANEXO G – Dificuldades relatadas pelo grupo 01 para realizar a gravação.

Durante a gravação não nos sentamos a vontade para realizá-la. Desejamos um espaço mais reservado pra gravar. Outra dificuldade foi o barulho do ambiente. Estamos quase terminando a gravação e passou um carro na rua. O final de nossa gravação ficou com barulho.

ANEXO H – Elogios do grupo 03 quanto ao uso do gravador de sons do celular.

USAR O GRAVADOR DE SOMS DO CELULAR É FÁCIL PARA QUALQUER PROFESSOR. APÓS ABRIR O GRAVADOR BASTA APERTAR O BOTÃO PARA INICIAR A GRAVAÇÃO E NO FIM, APERTAR NOVAMENTE O MESMO BOTÃO PARA FINALIZAR. PARA TRANSFERIR O ARQUIVO GRAVADO É SÓ APERTAR O BOTÃO COMPARTILHAR QUE O APARELHO MOSTRA AS OPÇÕES DISPONÍVEIS (E-MAIL, MENSAGEM, ETC.).

ANEXO I – Cópia de tela da página do conversor de áudio AMR para MP3.
Fonte: <<http://www.online-convert.com>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

Online converter - convert video, images, audio and documents for free - Windows Internet Explorer

http://www.online-convert.com/

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

nero Pesquisar Ask Conectar Burning ROM O que há de novo Vídeos Fotos Opções

Favoritos Online converter - convert video, images, audio and d... Página Segurança Ferramentas

ONLINE-CONVERT.COM Already registered? [Login](#)

Convert media free, fast and online. No software installation needed.

Home Blog Advertise FAQ Developers Donate Register

Free online file converter

Convert media files online from one format into another. Please select the target format below:

Audio converter

Select target format...

Video converter

Select target format...

Image converter

Select target format...

Document converter

Select target format...

Ebook converter

Archive converter

Bookmark and share page

Click here to [bookmark this file converter](#) or

[Tweet](#) < 4,321

[+1](#) < 2.3k

Last used converters

1. Convert text or ebooks to the mobi format
2. Convert text to the ePub ebook format
3. Online WMV video converter
4. Convert audio to MP3
5. Online image converter to JPEG
6. Convert audio and video to WMA
7. Convert document and images to PDF

Translate Recent posts YouTube Videos Curtir 24.791 pessoas curtiram isso. Seja o primeiro entre seus amigos

Share facebook twitter

Internet 100%

Iniciar dissertação Modular_fisica CAP 4 - ANÁLISE E DISC... Online converter - co... Microsoft PowerPoint - [...]

17:33

ANEXO J – Cópia de tela do 1.º passo: escolha do formato final do áudio. Fonte: <<http://www.online-convert.com>>. Acesso em: 22 jul. 2011.

Online converter - convert video, images, audio and documents for free - Windows Internet Explorer

http://www.online-convert.com/

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

nero Pesquisar Ask Conectar Burning ROM O que há de novo Vídeos Fotos Opções

Favoritos Intranet - Editora Positivo Online converter - conve... Página Segurança Ferramentas

ONLINE-CONVERT.COM

Already registered? Login

Convert media free, fast and online.
No software installation needed.

Home Blog Advertise FAQ Developers Donate Register

Free online file converter

Convert media files online from one format into another. Please select the target format below:

Audio converter

Select target format... Go

- Select target format...
- Convert to AAC
- Convert to AIFF
- Convert to FLAC
- Convert to M4A
- Convert to MP3**
- Convert to OGG
- Convert to WAV
- Convert to WMA

Convert audio to MP3

Video converter

Select target format... Go

Document converter

Select target format... Go

Ebook converter

Archive converter

Bookmark and share page

Click here to [bookmark this file converter](#) or

Tweet < 4,348

+1 < 2.4k

Last used converters

1. Online WMV video converter
2. Convert audio to MP3
3. Online image converter to JPEG
4. Convert documents to the Word .doc format
5. Convert a document to HTML
6. Convert document and images to PDF
7. Convert video to 3GP
8. Convert audio to WAV
9. Convert your text to the ebook

Translate Recent posts YouTube Videos Curtir 25.463 pessoas curtiram isso. Seja o primeiro entre seus amigos

Share facebook twitter

Internet 100%

Iniciar Novell GroupWise - Caix... Podcast CAP 4 - ANÁLISE E DISC... SAC - arilson - SQLDISTR... Online converter - co... 11:24

ANEXO K – Cópia de tela do 2.º passo: *upload* do áudio a ser convertido.
Fonte: <<http://www.online-convert.com>>. Acesso em: 22 jul. 2011.

Convert audio and video to MP3 - Windows Internet Explorer

http://audio.online-convert.com/convert-to-mp3

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

neros Pesquisar Conectar Burning ROM O que há de novo Vídeos Fotos Opções

Favoritos Intranet - Editora Positivo Convert audio and video ...

Home Blog Advertise FAQ Developers Donate Register

Convert media free, fast and online. No software installation needed.

Convert

- Archive converter
- Audio converter
 - Convert to AAC
 - Convert to AIFF
 - Convert to FLAC
 - Convert to M4A
 - Convert to MP3
 - Convert to OGG
 - Convert to WAV
 - Convert to WMA
- Document converter
- Ebook converter
- Hash encryption
- Image converter
- Video converter

Convert audio to MP3

Ads by Google MP3 Convert WMA MP3 Convert MP3 Way to MP3

DESAPEGA

Online music converter

Convert your audio file to MP3 in high quality with this free online MP3 converter. Just upload your music and download the MP3 within an instance. You can also upload video files (e.g. from Youtube) and extract the audio track to MP3.

Aluguéis 3 quartos A PARTIR DE R\$ 1.300

Aluguéis 2 quartos A PARTIR DE R\$ 1.000

Upload your audio you want to convert to MP3: Procurar...

Or enter URL of the file you want to convert to MP3:

(e.g. http://www.youtube.com/watch?v=5pAC8bcCE84)

Optional settings

Change audio bitrate: 128 kbps

Change audio: no change

Bookmark and share page

Bookmark MP3 converter or

Tweet 229

137

More audio converter

1. Music converter to AAC
2. Convert audio to AIFF
3. Convert audio to FLAC
4. Online audio converter to M4A
5. Convert audio to MP3
6. Convert audio to the OGG format
7. Convert audio to WAV
8. Convert audio and video to WMA

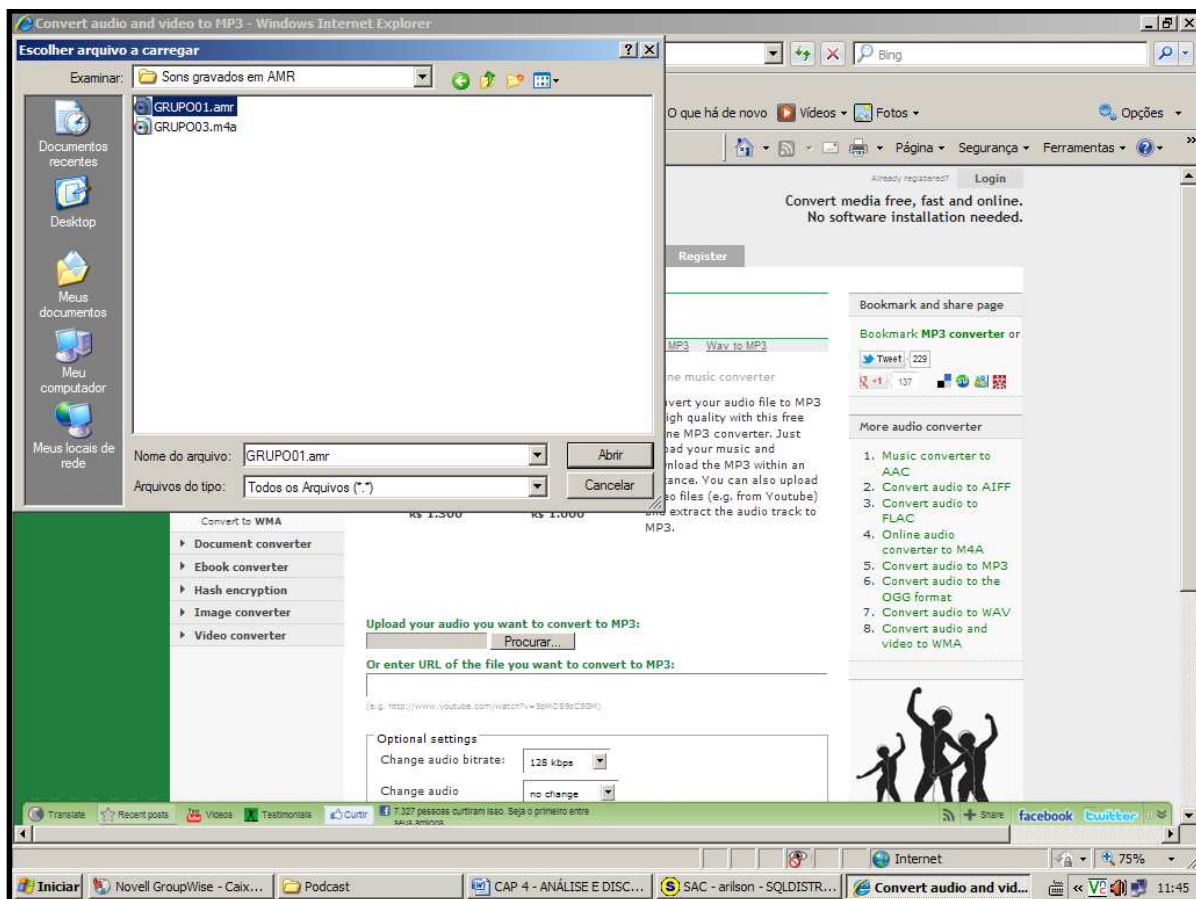
7.327 pessoas curtiram isso. Seja o primeiro entre seus amigos

facebook twitter

Internet 75%

Iniciar Novell GroupWise - Caixa... Podcast CAP 4 - ANÁLISE E DISC... SAC - arilson - SQLDISTR... Convert audio and vid... 11:33

ANEXO L – Cópia de tela do 3.º passo: procura e seleção do arquivo.
Fonte: <<http://www.online-convert.com>>. Acesso em: 22 jul. 2011.



ANEXO M – Cópia de tela do 4.º passo: *Link* para salvar o arquivo convertido.
Fonte: <<http://www.online-convert.com>>. Acesso em: 22 jul. 2011.

Convert audio and video to MP3 - Windows Internet Explorer

http://www.online-convert.com/result/0cdf9da3766a1f774c30a3556a6eb2eb

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

neroo Pesquisar Ask Conectar Burning ROM O que há de novo Vídeos Fotos Opções

Favoritos Intranet - Editora Positivo Convert audio and video ... Página Segurança Ferramentas

Para ajudar a proteger sua segurança, o Internet Explorer bloqueou o download de arquivos deste site para o seu computador. Clique aqui para obter opções...


ONLINE-CONVERT.COM Already registered? Login
Convert media free, fast and online. No software installation needed.

Home Blog Advertise FAQ Developers Donate Register

Converter

- Archive converter
- Audio converter
- Document converter
- Ebook converter
- Hash encryption
- Image converter
- Video converter

QRcode download link



What is this?

DESAPEGA

Bebê Conforto	Carrinhos para Bebê	Carrinhos para Bebê
A PARTIR DE R\$ 239	A PARTIR DE R\$ 150	A PARTIR DE R\$ 400

Audio converter

Ads by Google MP3 Convert Convert Audio Convert MP3 Audio Convert

Inspiron™ One
Mouse e teclado wireless
A partir de
R\$ 199,90
Vire no cartão
Dell
Monitor
23" Full HD
Intel® Inside
CORE i3
Com 2ª Geração do Processador Intel® Core™ i3
Compre agora >

Your file has been successfully converted.

If the download does not start in a couple of seconds, you can click on this **direct download link**.

Bookmark and share page

Click here to bookmark this file converter or

Tweet (4,349)

+1 2 4

Aproveite o melhor da Cozinha Mediterânea

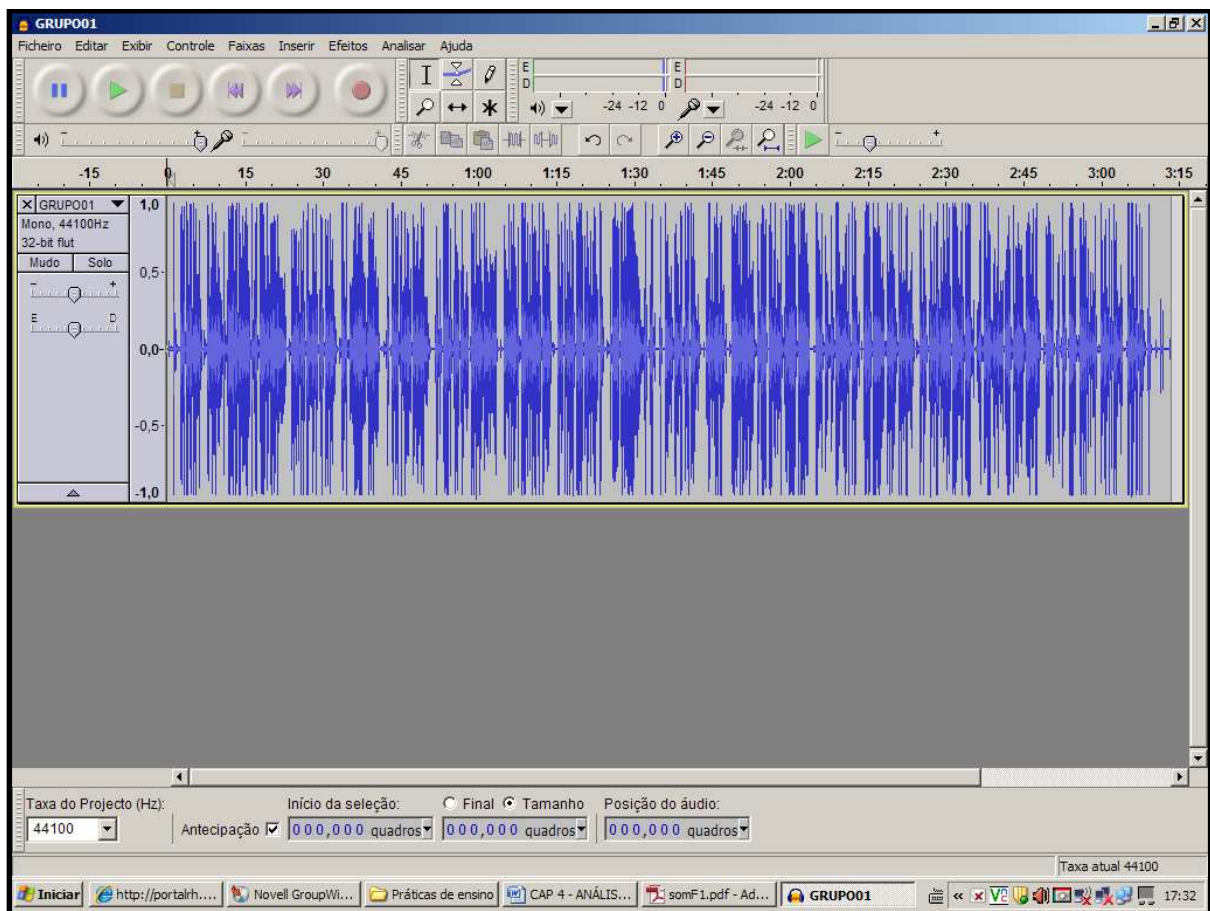
1. Convert another file to MP3
2. Click here to download the converted audio file again or in case the download did not start automatically.
3. Delete your file now from our server. For your convenience we store your file 24 hours and you can download it up to 10 times.

Translate Recent posts Vídeos Testimonials Curtir Seg o primeiro de seus amigos a curtir isso. Share facebook twitter

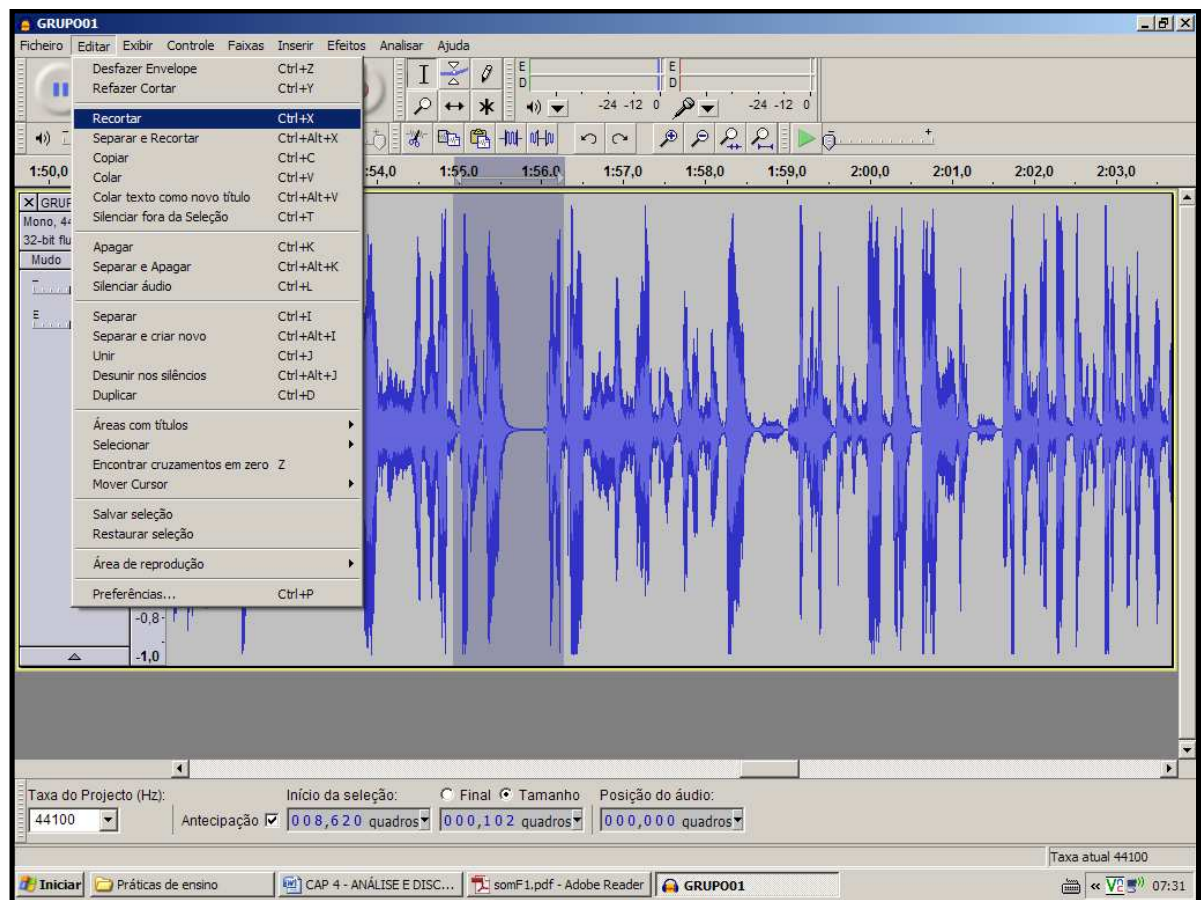
Internet 75%

Iniciar Novell GroupWise - Caix... Correo De: Marina <mar... Convert audio and vid... Capítulos finalizados CAP 4 - ANÁLISE E DISC... 13:25

ANEXO N – *Podcast* gravado pelo grupo 01, mostrado no programa de áudio “*Audacity*”.



ANEXO O – Edição de um trecho do *podcast* gravado pelo grupo 01.



ANEXO P – Relatos do grupo 01 quanto à importância de planejar o roteiro.

O nosso planejamento foi essencial para criar o podcast. Escolhemos a unidade do livro, adaptamos o texto e discutimos outras possibilidades como acrescentar música, vinhetas, coisas assim

ANEXO Q – Relatos do grupo 02 quanto à gravação e à edição do *podcast*.

O CELULAR, COMO RECURSO DE GRAVAÇÃO É MUITO BOM. ELE PERMITE UMA MOBILIDADE PARA GRAVAR EM QUALQUER LUGAR, É PRÁTICO PARA LEVAR, AGILIZA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DO ARQUIVO GRAVADO. PENA QUE NÃO TEM COMO EDITAR. O AUDACITY É MUITO BOM TAMBÉM. FÁCIL DE USAR E É DEGRAÇA.

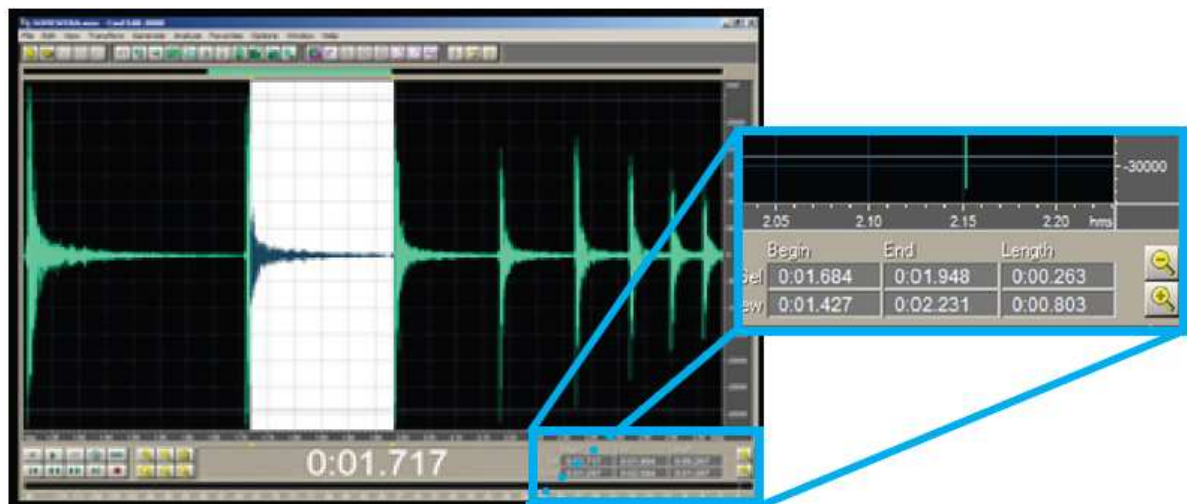
ANEXO R – Som gravado em formato *WAVE* aberto no “*Cool Edit*”.



ANEXO S – Cópia de tela da medição do intervalo de tempo Δt_n .
Dados do grupo 01.



ANEXO T – Cópia de tela da medição do intervalo de tempo Δt_{n+1} .
Dados do grupo 01.



ANEXO U – Fotografia com relatos do grupo 03 recebida por *e-mail* pelo pesquisador.

Esta prática de ensino foi fantástica. Nós discutimos outras possibilidades também. Gravar os sons de um carro na rua e explorar o efeito doppler, discutir a queda livre dos objetos e gravar os sons da voz masculina e feminina e mostrar as frequências no cool edit. É impressionante como o gravador de sons pode enriquecer as atividades de sala de maneira simples.