



**Arilson Sartorelli Ribas
José Ricardo Galvão
Sani de Carvalho Rutz da Silva**

**TELEFONE CELULAR:
POSSIBILIDADES DE MEDIAÇÃO
PEDAGÓGICA NO ESPAÇO EDUCATIVO**

2012

TELEFONE CELULAR:
POSSIBILIDADES DE MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA
NO ESPAÇO EDUCATIVO

ARILSON SARTORELLI RIBAS
JOSÉ RICARDO GALVÃO
SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA

NOME DA EDITORA
2012

SUMÁRIO

PREFÁCIO	5
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS	6
INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO I: O PAPEL DO PROFESSOR DIANTE DA CULTURA ADOLESCENTE E DA REALIDADE DA ESCOLA ATUAL	17
CAPÍTULO II: ASPECTOS LEGAIS QUE NORTEIAM O USO DO TELEFONE CELULAR NA ESCOLA	24
CAPÍTULO III: A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA DAS PRÁTICAS DE ENSINO	29
CAPÍTULO IV: O TELEFONE CELULAR COMO UM RECURSO DIDÁTICO	33
CAPÍTULO V: DADOS SOBRE O USO DO TELEFONE CELULAR NA REGIÃO SUL DO BRASIL	35
CAPÍTULO VI: PRÁTICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

Conteúdo retirado

PREFÁCIO

O uso do telefone celular como um recurso didático para mediar práticas de ensino é um tema bem atual, entretanto, polêmico. Para discutir esta temática, existem diversos aspectos que devem ser considerados.

A rapidez com que os telefones celulares se alastraram por nossa sociedade e, em especial, a sua utilização crescente por faixas etárias em idade escolar, tornando-se parte integrante da cultura adolescente; é um desses aspectos. Essa invasão de aparelhos na escola não pode ser simplesmente proibida, pois essa atitude não é condizente com um processo educativo contemporâneo e fere diversos artigos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB n.º 9.394/96 – e das orientações, parâmetros e diretrizes do Ministério da Educação – MEC –, quanto ao uso de tecnologias no espaço educativo.

O poder de convergência dos celulares, integrando diversos recursos, como câmera fotográfica, filmadora, correio de voz, gravador de voz, mensagem de texto via *sms*, *mms* ou *e-mail*, GPS, calculadora, calendário, bloco de notas, mapas, acesso a redes sociais, etc., é outro aspecto a ser considerado. Principalmente, quando se leva em conta a falta de recursos didáticos disponíveis na escola para o professor mediar as suas práticas de ensino.

Outro aspecto relevante é o fato de o estudante atual ter crescido em um mundo tecnológico e apresentar os seus padrões de pensamento funcionando de acordo com essa realidade. Em contrapartida, observam-se educadores alheios à apropriação de tecnologias e utilização em suas práticas pedagógicas, apresentando, em muitos casos, resistência a elas.

Ainda, por conta de projetos de lei e leis que regulamentam o uso desses aparelhos na escola, percebe-se um descompasso entre como os sujeitos/estudantes utilizam o celular dentro e fora da escola.

Com tantos aspectos controversos, é necessário aprofundar a discussão sobre essa temática. Este livro problematiza essas questões, auxilia na sua compreensão, apresenta dados da realidade escolar de professores que atuam em escolas particulares na Região Sul do Brasil quanto ao uso do celular nos espaços educativos e, a partir desses resultados, propõe o desenvolvimento de algumas práticas de ensino com as funcionalidades mais disponíveis nos aparelhos dos professores.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

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-se a um *feed* significa incluir o seu *link* 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 à 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 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 a 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; dessa 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 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.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, vivemos um momento de transformações rápidas, em que são gerados e difundidos todos os tipos de inovações. Pike & Selby (1999), Lastres & Albagli (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**

De acordo com Liguori (1997, p. 79), é possível definir TIC como sendo todas as criações do homem que, quanto à sua utilização, servem para produzir, armazenar, processar, recuperar e transmitir a informação.

–, por exemplo, as pessoas falam em seus celulares; falam em seus telefones celulares; enviam e recebem mensagens via torpedo **short message service – sms**, **multimedia messaging service – mms** e **e-mails**; navegam pela *Internet*; criam **blogs**; conversam no **msn messenger**; ouvem músicas e **podcasts**; sintonizam rádios; assistem em seus celulares e *Ipads* a filmes baixados da *Internet*; trocam arquivos de imagem e som; criam toques polifônicos para os seus celulares; participam de redes sociais (**facebook**, **orkut**, **twitter**, etc.); utilizam os seus *tablets* e *notebooks*; etc.

Além do fato de que as pessoas estão utilizando cotidianamente as mais variadas TIC, também se percebe um aumento na quantidade de usuários dessas TIC e, em especial, do telefone celular. Esse fato pode ser comprovado pelos dados produzidos pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br¹ – (2009, 2010, 2011), apresentados a seguir. A difusão dessa tecnologia no país é impressionante. Na Região Sul, por exemplo, 77% da população entrevistada possuíam pelo menos um aparelho de telefone celular em sua residência em 2008 e esse número aumentou para 88% da população em 2010. Esses dados são mostrados no gráfico 01.

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 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>.

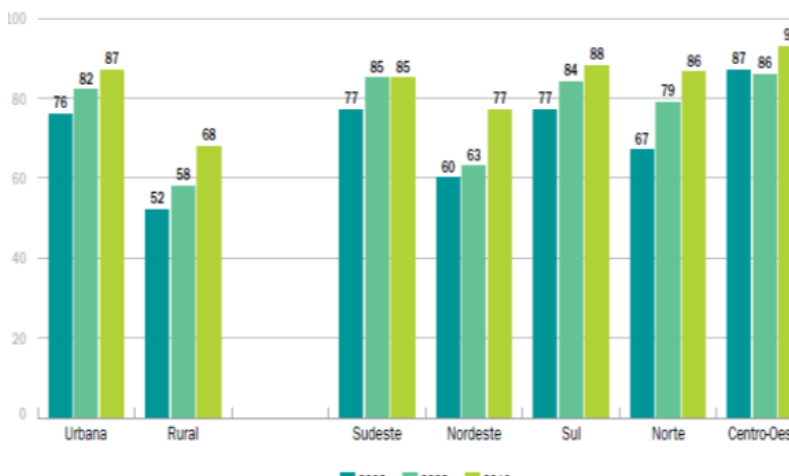


Gráfico 01 – Proporção de domicílios com telefone celular, por zona e região.

Fonte: CGI.br (2011, p. 171). Disponível em: <www.cgi.br>. Acesso em: 28 ago. 2011.

Outros dados da pesquisa CGI.br (2011) revelam que 79% dos entrevistados utilizaram o telefone celular nos últimos três meses do ano de 2010 e que aconteceu um aumento significativo na utilização dessas TIC por indivíduos em idade escolar: 78% dos entrevistados com idade entre 10 e 15 anos e 91% entre 16 e 24 anos utilizaram o telefone celular no ano de 2010 CGI.br (2011, p. 493).

Esse aumento também é visível nos relatórios produzidos pela Anatel (2011). Em 2007 o Brasil atingiu a marca de 120,98 milhões de assinantes de planos de telefones celulares. Esse número evoluiu para 224,02 milhões de assinantes na telefonia celular, considerando como referência o mês de agosto de 2011.

A tabela 01 que se encontra a seguir sinaliza outras atividades realizadas por meio do telefone celular entre o total de pessoas que o utilizaram nos últimos três meses do ano de 2010. Essas informações organizadas a seguir são para as faixas etárias em idade escolar. (CGI.br, 2011, p. 496-497)

Esses resultados consolidam o fato de que os celulares chegaram para ficar e encontram-se cada vez mais instaurados em nossa cultura; concomitantemente, eles revelam que os adolescentes passaram a utilizá-lo 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 e cotidiano por esses jovens e adolescentes é o seu aparecimento dentro dos muros escolares. Na atualidade,

estas TIC parecem ser uma extensão de seus corpos e de suas ações, sendo difícil discernir o quanto esses aparelhos estão enraizados e são inerentes às suas vidas. No entanto, é contraditório observar como o telefone celular é utilizado por esses adolescentes dentro e fora da escola.

Tabela 01 – Atividades realizadas por meio do telefone celular considerando as faixas etárias em idade escolar.

ATIVIDADES REALIZADAS POR MEIO DO TELEFONE CELULAR	FAIXA ETÁRIA	
	10 – 15 anos	16 – 24 anos
Efetuar e receber chamadas telefônicas	98%	98%
Enviar mensagens de texto	54%	71%
Acessar música, excluindo toques musicais	33%	37%
Enviar fotos e imagens	24%	29%
Acessar vídeos na <i>Internet</i>	23%	25%
Acessar a <i>Internet</i>	7%	9%
Consultar mapas	3%	5%
Outra atividade	5%	1%

Fonte: Organizado pelo autor a partir dos dados disponíveis em CGI.br (2011, p. 493-494). Disponível em: <www.cgi.br/publicacoes/pesquisas/index.htm>. Acesso em: 28 ago. 2011.

Em suas pesquisas, Kolb (2008, p.1) relata que secretarias de educação, escolas e educadores são contra o seu uso, pela possibilidade de troca de mensagens de texto 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, Kolb (2008) se posiciona favorável à utilização do celular como um **recurso didático** mediador, em práticas de ensino. Em seu livro, essa autora propõe sugestões de práticas de ensino mediadas por 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 apresentam abrangência escolar, municipal ou estadual, e que regulamentam o seu uso. Em relação a esse aspecto, acredita-se que tempo e energia são gastos pensando em desenvolver políticas, leis e procedimentos para

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, auxiliando na apropriação dos conceitos.

mantê-lo fora da escola; entretanto, esse esforço deveria ser feito no sentido de pensar possibilidades de integração do telefone celular e de suas funcionalidades às práticas de ensino utilizadas na escola.

Simplemente proibir o uso do telefone celular não é condizente com um processo educativo contemporâneo e é contraditório aos princípios propostos na *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB n.º 9.394/96* – e todos os documentos elaborados 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).

Para ter acesso a essas informações, navegue pela seção professores e diretores no portal do Ministério da Educação – www.mec.gov.br e baixe-as nos ícones legislação e publicações.

Esses documentos sugerem que o uso adequado das TIC 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 didáticos disponíveis nas escolas também se constitui em um argumento consistente. Isso porque o telefone celular, com o seu enorme

Por convergência tecnológica, Jenkins (2009, p. 377) refere-se à combinação de funções dentro de um mesmo aparelho tecnológico.

poder de **convergência tecnológica**, integra diversos recursos que podem dinamizar o processo educativo (MORIMOTO, 2009, p. 13-18), torna as práticas de ensino mais interativas, proporciona a vivência da realidade pelos estudantes e amplia possibilidades de mediação para os professores. Tudo isso a um

custo baixo, já que os recursos estão disponíveis nos celulares 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 socialmente.

Nesse sentido, a busca de novas abordagens para mediar as práticas de ensino torna-se *sine qua non* porque esta é uma maneira de garantir aos estudantes uma experiência educacional mais próxima aos ideais da sociedade, e, além disso,

Assim, espera-se que as ideias deste livro contribuam para:

- sinalizar a importância da apropriação crítica do uso do telefone celular como um recurso didático nos processos de ensino e aprendizagem;
- auxiliar na construção da autonomia do educador quanto à utilização dos recursos didáticos disponíveis nesses aparelhos;
- mostrar algumas alternativas possíveis de como explorá-los em práticas do ensino de Física;
- estabelecer possibilidades de mediação pedagógica;
- esclarecer aspectos legais quanto ao seu uso no espaço educativo.

CAPÍTULO I:

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

Dentro da realidade de mudanças globais aceleradas e do surgimento de novos processos, produtos, tecnologias e formas de interação que nos deixam mais interdependentes e interconectados, sinalizada por diversos autores (KAWAMURA *in* ALMEIDA & SILVA, 1998; PIKE & SELBY, 1999; LASTRES & ALBAGLI, 1998; LÉVY, 1999; CASTELLS, 2010; OLIVER, 1999), é plausível supor a existência de sujeitos que agem, que pensam, que interagem ou que se relacionam de maneiras diferentes nos diversos contextos sociais, já que estão imersos nessas mudanças.

De acordo com Charlot (2000, p. 33 e 51), o sujeito atual 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 sujeitos; possuidor de uma 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 estudante, e, no decorrer dos anos, se desenvolve. As contribuições de Freire (2011) e Vygotsky (1987, 2007) respaldam esse desenvolvimento e sustentam as dimensões do sujeito propostas por Charlot (2000), sinalizando a importância de se levar em conta a realidade em que o sujeito se insere, a necessidade de conhecer os seus conhecimentos prévios e a forma como eles interagem entre si (linguagens, signos e instrumentos utilizados).

Nos documentos elaborados pelo MEC e na LDB n.º 9.394/96, é citada a necessidade de relacionar as práticas de ensino escolares com as práticas sociais inerentes à vida do estudante, para que as situações didáticas de ensino ganhem significado, possam ser devidamente contextualizadas e possibilitem a apropriação dos conteúdos conceituais trabalhados.

Dentro dessa perspectiva, deve-se considerar a importância dos artefatos culturais utilizados por esses sujeitos e as mediações que estão imbricadas neles, para

A partir dessa realidade, o professor necessita identificar valores, comportamentos, necessidades, visões de mundo, formas de comunicação e interação, etc., entre esses sujeitos.

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

orientar 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) 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. (SOMMER & BUJES, 2006, p. 12)

De acordo com Dayrell (2003), é a diversidade de modos existentes de ser jovem, construídos pelas interações e valores que estão presentes nas relações/instituições que o jovem vivencia.

Esses elementos também forjam maneiras diferentes de agir, de pensar, de se relacionar, de ser, de aprender, de interagir, de viver, etc.; portanto, 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,

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 sofre a 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 nestas 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 (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011).

Para esses 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, de se relacionar, 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 outros.

Acredita-se que quando não são considerados os elementos inerentes da cultura adolescente no processo de ensino e aprendizagem pelo professor e pela escola, somente se aumenta o abismo entre as práticas de ensino escolares e a realidade atual vivenciada por estes sujeitos/estudantes fora dos muros escolares.

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**. Por isso, o professor precisa rever a sua prática pedagógica e a escola, a sua estrutura e os recursos que disponibiliza aos seus professores, passando a considerar as linguagens e os recursos disponíveis da cultura adolescente como um dos elementos fundamentais. Nesse sentido, Fabris (2006) aponta que:

É preciso que o professor deixe as suas práticas atuais mais agradáveis, dinâmicas, participativas e criativas, utilizando-se de elementos da cultura adolescente.

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.

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 e melhore 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 aprenderem vários âmbitos da realidade de forma atraente, motivadora e instigante, e a escola atual e o professor não podem ficar indiferentes; eles precisam se adaptar a este novo mundo, utilizando-se dos mesmos artefatos culturais de seus jovens e adolescentes para construir conhecimento.

Um dos caminhos possíveis para realizar essa mudança necessária nas ações da escola atual é por meio da **intensificação do uso de TIC como recursos didáticos para mediar práticas de ensino**. Assim, é necessário que o professor ensine com e por meio das tecnologias, como reforça Porto (2006), não se tratando apenas de incorporar o conhecimento das novas TIC e as suas linguagens, mas procurando adotar uma abordagem pedagógica comunicacional.

Moran (2001) afirma que o cerne da educação escolar reside na capacidade de gerir as TIC, discriminando a informação essencial, determinando, simultaneamente, o enriquecimento e maior participação nos processos de comunicação.

Ao adotar essa perspectiva, de acordo com Orozco (2002), a escola 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 essa revolução tecnológica nos espaços educativos não se reduz à criação de novos usos para as TIC; são inerentes a essa revolução os comportamentos e os produtos das relações entre os sujeitos e essas TIC, que conduzem à produção de novos conhecimentos e aprendizagens.

Hoje a informação está disseminada por toda parte e nos mais variados suportes midiáticos. Dessa forma, Porto (2006) ressalta que o desafio que se espera do professor reside na maneira de como fazer, perante esse novo contexto, 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 sempre aconteceu além dos muros escolares; no mundo de hoje, ela já cabe dentro dos espaços educativos (principalmente quando se utilizam as TIC). A integração desses espaços cotidianos com as práticas de ensino

será, naturalmente, outro grande desafio para os professores, que deverão adotar uma postura de busca e de atualização constante da sua formação inicial.

Sintetizando, é possível concluir que a leitura de documentos e políticas públicas produzidas pelo MEC, assim como, a necessidade de considerar a cultura adolescente para mediar práticas de ensino nos espaços educativos, sugerem que a escola necessita de diversas ações para adequar-se à realidade atual.

Entre essas ações, destacam-se: intensificar programas de formação de professores; utilizar as TIC em práticas de ensino cotidianas; dar aos sujeitos a oportunidade de aprenderem a um ritmo e num tempo que sirva aos seus interesses; adotar abordagens pedagógicas diversificadas; ampliar as opções de aprendizagem por meio das TIC tornando-as mais desafiadoras e significativas; possibilitar aos estudantes o conhecimento mais profundo de assuntos variados e apoiar a sua autoaprendizagem; desenvolver práticas contextualizadas que auxiliem na construção do pensamento crítico, da análise e da pesquisa, entre outros.

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. 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 (estudantes e outros professores), aprendendo colaborativamente, juntando, conectando as informações sobre diversos pontos de vista, reelaborando a sua prática pedagógica.

Richardson (2006) sugere que todos podem encontrar na *Internet* o que se precisa.

Portanto, é tempo de aceitarmos os desafios que o *www - world without walls* (mundo sem paredes) oferece, para aprender o que quisermos, quando quisermos e de quem nós queremos. Segundo este autor, os especialistas estão ao nosso alcance, por meio da *Internet* ou dos telefones celulares, se sabemos como encontrá-los e se conectar a eles; conteúdos e informações também estão em toda parte, não apenas nos livros didáticos.

CAPÍTULO II: ASPECTOS LEGAIS QUE NORTEIAM O USO DO TELEFONE CELULAR NA ESCOLA

Entre essas ações destacam-se os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM –, os Parâmetros Curriculares Nacionais Mais para o Ensino Médio – PCN+EM –, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM, as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica – DCNGEB e as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM.

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.

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

Ao analisar a LDB e esses documentos, focando-se o olhar sobre o uso das TIC, é possível ressaltar vários aspectos. Na LDB n.º 9.394/96 (BRASIL/MEC, 1996), por exemplo, existem diversos artigos que respaldam o 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 - adotar metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a

iniciativa dos estudantes;

§ 1.º 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;
[...]

Esses artigos reforçam a importância do 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. Somente esses aspectos já justificariam o uso do telefone celular no espaço educativo. Entretanto, vamos aprofundar mais os aspectos legais.

Os PCNEM pontuam 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)

Os PCNEM (BRASIL/ MEC-SEMTEC, 1998, p. 14) também 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 [...]”.

“[...] o uso adequado das novas tecnologias é imprescindível, quando se pensa num ensino de qualidade e eficiente para todos [...]”

Fica evidente que as práticas de ensino utilizadas na escola atual 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 a sua prática pedagógica.

As OCNEM (BRASIL/MEC-SEMTEC, 2006, p. 57) se posicionam reafirmando a necessidade da utilização de recursos tecnológicos e também alertam sobre o impacto das tecnologias de informação e comunicação na sociedade e para a importância dos sujeitos serem capacitados a utilizá-las diariamente.

Rio Grande do Sul.

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

Art. 2.º - 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, Prensky (2005) e Kolb (2008) acreditam que tempo, dinheiro 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.

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.

Por fim, tramita na câmara um Projeto de Lei n.º 3.486/2008, que, quando sancionado, proibirá o uso de aparelhos eletrônicos portáteis na Educação Básica desde que não apresentem um uso didático-pedagógico e sejam autorizados por professores e/ou gestores. Este é um projeto de lei com abrangência nacional e, se for sancionado, refletirá diretamente no conteúdo das leis estaduais existentes.

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)

CAPÍTULO III: 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

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.

[...] 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 apropriar-se da sua cultura e desenvolver as suas capacidades cognitivas que lhe garantam participar da sociedade a que pertence.

Esse conceito proposto vem ao encontro do que Libâneo *in* Libâneo, Suanno & Limonta (2011) esclarece quanto à mediação do professor:

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

Tabela 03 – Resultado dos dados tabulados da 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	> 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 ao estado de residência, 15% dos respondentes da pesquisa são do Rio Grande do Sul; 17% de Santa Catarina; e 68%, do estado do Paraná. Quanto à faixa etária (questão 1.b), 69% apresentam idade abaixo de 41 anos. Este dado é significativo quando se pensa no manuseio de TIC. 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 2.^a questão investigou o gênero dos respondentes. Os resultados estão sistematizados a seguir, na tabela 04.

Tabela 04 – Resultado dos dados tabulados da questão 2.

2. Gênero dos respondentes:		
Masculino Quantidade (%)	Feminino Quantidade (%)	TOTAL 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 – INEP⁴ –, em que, em Física, há predominância do sexo masculino. Apesar da predominância, essa diferença vem diminuindo nos últimos anos.

Em relação às séries lecionadas na Educação Básica, perguntado na 3.^a questão, os dados tabulados estão disponíveis na tabela 05 a seguir.

⁴ Portal INEP. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>. Acesso em: 20 ago. 2011.

Tabela 05 – Resultado dos dados tabulados da 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.

Os dados tabulados mostram uma predominância para a atuação dos respondentes no Ensino Médio. Há, também, uma parcela menor de professores que atuam no 9.º ano do Ensino Fundamental e com o pré-vestibular. Outro aspecto de fácil observação é a atuação em mais de uma série, concomitantemente. Esses resultados sugerem que pode ser abordado qualquer conteúdo conceitual do programa do livro de Física utilizado pelos professores.

O conteúdo da 4.ª questão investigou quais tecnologias estão disponíveis no celular dos professores. No item 4.a, foi investigada a rede de telefonia celular; 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 06, 07 e 08 (itens a, b e d) e no gráfico 02 (item c), a seguir.

Tabela 06 – Resultado dos dados tabulados da 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	(%)
2	2%	81	86%	5	5%	10	11%	8	9%	3	3%	15	16%

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 auxilia 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 uma 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 8.ª questão 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 11, apresentada a seguir.

Tabela 11 – Resultado dos dados tabulados da questão 8

7. Em relação ao uso da *Internet* 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 que na questão 4.b foi obtido como resultado 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 9.ª questão investigou quantos respondentes já realizaram a leitura completa do manual de seu aparelho de telefone celular (questão 9.a); caso o respondente não tenha realizado a leitura, ela também investigou o motivo de não terem realizado a leitura (questão 9.b).

Os resultados tabulados da questão 9.a são mostrados na tabela 12 e, da questão 9.b, na tabela 13.

Tabela 12 – Resultado dos dados tabulados da 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 13 – Resultado dos dados tabulados da 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%, 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 10.^a questão investigou as áreas em que os respondentes da pesquisa atuam. Os resultados foram organizados a seguir, na tabela 14.

Tabela 14 – Resultado dos dados tabulados da 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 de 6.º ao 9.º ano	Biologia no EM	Outra área do conhecimento
64	34	27	17	12	7

Fonte: Autoria própria.

Quanto à área de atuação, ficou constatado que os respondentes atuam em mais de uma área do conhecimento. Entretanto, a predominância é na área de Física (68%). As outras áreas de atuação que apareceram na pesquisa foram: 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 sinalizam 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 desses resultados obtidos na tabulação, optou-se por desenvolver três práticas de ensino:

- *Msn messenger* via telefone celular;
- Criação de *podcast*;
- Análise de sons gravados no celular para calcular grandezas físicas.

Elas serão explicadas no próximo capítulo.

capítulo VI:

PRÁTICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA

MSN MESSENGER VIA TELEFONE CELULAR

Justificativa

Utilizando o seu celular, 55% dos respondentes da pesquisa apresentada no capítulo 5 acessam a *Internet*, 51% utilizam o *msn messenger* e 38% possuem transmissão de dados *wi-fi*; além disso, 50% das escolas em que esses respondentes lecionam possuem conexão via *wireless*. Esse fato possibilita o uso do *wi-fi* para acessar a *Internet* do celular, sem custo adicional em um plano de dados. Esses dados, por si só, já justificam esta prática de ensino.

Outro argumento significativo é pedagógico. Spyer (2007) sinaliza que o *msn messenger* cria um ambiente colaborativo, ideal para problematizar os conteúdos, na perspectiva de mediação adotada. Conforme as ideias de Vygotsky (1987, 2007), o ambiente colaborativo envolve a problematização e a

dialogicidade, possibilita a utilização de recursos do próprio ambiente para recriar a realidade, propicia a interação e a apropriação dos elementos dessa realidade (linguagens), permite a construção de significados compartilhados, considera o outro e os seus conhecimentos prévios e a sua experiência de vida, para mediar o seu desenvolvimento.

É um ambiente virtual de aprendizagem que favorece e pressupõe a colaboração entre os seus participantes, por meio do diálogo em tempo real, para apreensão de conceitos.

Recursos didáticos necessários:

- 1) *software msn messenger* instalado em celulares;
- 2) acesso a *Internet* nos celulares utilizados;
- 3) *notebook*;
- 4) projetor multimídia.

Objetivos:

- 1) Problematizar conteúdos conceituais de Física;
- 2) Analisar o conteúdo do bate-papo;
- 3) Identificar os conhecimentos prévios dos participantes;
- 4) Planejar situações didáticas de ensino e aprendizagem a partir do levantamento dos conhecimentos prévios que foram identificados.

GRUPO 02 – diz:

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

Mediador – diz:

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

GRUPO 01 – diz:

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

Mediador – diz:

Como assim?

GRUPO 01 – diz:

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

Mediador – diz:

Ahhhh... eu entendi, agora. Forma na corda algo parecido com uma onda do mar. É isso? E essa estória de propagação no meio?

GRUPO 02 – diz:

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

GRUPO 01 – diz:

Isto. A corda é o meio... Você observa o quê, quando a onda se propaga na corda?

Mediador – diz:

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

GRUPO 02 – diz:

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

Mediador – diz:

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

GRUPO 02 – diz:

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

Mediador – diz:

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

GRUPO 01 – diz:

O que acontece com um surfista esperando onda na praia?

Mediador – 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 – diz:

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

Mediador – diz:

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

GRUPO 01 – diz:

Possuem os mesmos elementos que as caracterizam.

GRUPO 02 – diz:

Estão sujeitas as mesmas propriedades

GRUPO 01 – diz:

Mas são diferentes quanto à sua natureza, à sua forma e à sua direção de propagação...

Mediador – diz:

Como assim?

GRUPO 02 – diz:

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

GRUPO 01 – diz:

As mecânicas precisam de um meio para se propagar... as eletromagnéticas, não.

Mediador – 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 – diz:

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

(sic)

A discussão da temática continuou fora do bate-papo, devido ao tempo didático planejado para essa prática de ensino. Foi feita a sua análise para identificar conhecimentos prévios e os participantes relataram dificuldades em trabalhar com esse conteúdo. Foi desenvolvida uma atividade experimental com o objetivo de instrumentalizar os participantes para desenvolver a temática discutida, conforme as necessidades levantadas. A figura 03, a seguir, ilustra a vivência pelos grupos de uma atividade sobre interferência de ondas.



Figura 03 – Atividade prática: interferência de ondas.
Fonte: Autoria própria.

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

Ao final desta prática de ensino, os grupos ressaltaram algumas dificuldades. Entre elas, destacam-se: o tamanho do teclado para realizar a digitação, o tamanho da tela do celular para a leitura dos textos do *msn* e a

Conteúdo retirado

aproximação entre a escola e a cultura adolescente sinalizada pelos documentos produzidos pelo MEC e pela LDB n.º 9.394/96, esta prática de ensino se constitui em uma possibilidade real de mediação em situações didáticas de aprendizagem.

CRIAÇÃO DE PODCAST

Justificativa:

Em relação à criação de *podcasts*, os dados apresentados no capítulo 5 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, um dos recursos necessários à criação de *podcast* é um gravador de sons; 78% dos respondentes têm disponíveis em seus aparelhos e 53% deles apresentam familiaridade com este recurso.

Outros aspectos que validam esta prática são encontrados na literatura. Estudos realizados em diversas universidades 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., 2008). Seltzinger (2006) salienta que o *podcast* 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; Moura (2009) atesta que 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. (2009) complementam, afirmando que essa prática representa uma enorme fonte de aprendizado porque envolve pesquisa, síntese de informações, gravação e edição.

Recursos didáticos necessários:

- 1) Gravador de sons de um aparelho de telefone celular;
- 2) Transmissão de dados disponível (*bluetooth*, infravermelho, *e-mail*, mensagem *mms* ou cabo do próprio celular);
- 3) Um *notebook*;
- 4) O *site* de conversão de formato de áudio *Online-convert*⁵;
- 5) O *software freeware Audacity*⁶.

Conteúdo retirado

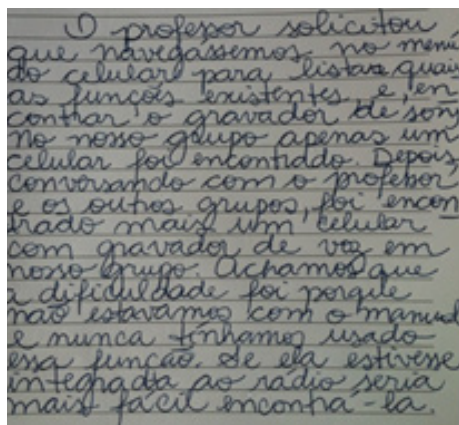


Figura 06 – Foto retirada dos registros de um dos grupos.
Fonte: Autoria própria.

Esse processo oportunizou aos participantes a interação, a troca de experiências, a apropriação dos códigos e das linguagens do gravador de sons do telefone celular, a partilha de significados por meio do diálogo, da discussão, da orientação e da colaboração sobre o uso desta ferramenta.

Em seguida, os grupos escolheram um conteúdo conceitual para realizar a gravação do *podcast* e realizaram a etapa de pré-produção. Para a escolha do conteúdo conceitual, foi levada em consideração a programação de conteúdos do livro utilizado por esses professores no Ensino Médio. Foram escolhidos os conteúdos: conservação da energia, transferência de calor e resistência elétrica de um material.

O texto base produzido foi obtido a partir de adaptações nos textos originais do livro. A seguir, são disponibilizados esses textos.

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

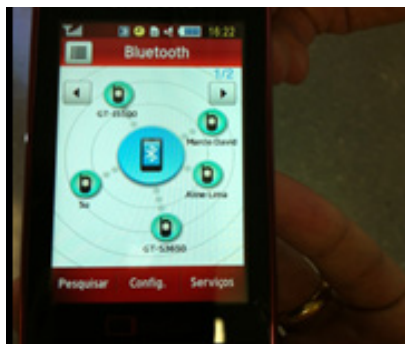


Figura 08 – Conexão via *bluetooth* no telefone celular para troca de um arquivo-teste.
Fonte: Autorial própria.

Durante os testes, foi percebida certa inibição de alguns participantes, ao terem de gravar suas falas em frente aos colegas de grupo. Para resolver esse problema, foi sugerido que os grupos utilizassem um espaço reservado.

Para os testes de transferência, os grupos perceberam que os aparelhos possuíam várias opções: mensagem *mms*, *bluetooth*, *e-mail*, e, via cabo. Entretanto, essas opções não estavam disponíveis em todos os aparelhos. Desta maneira, ficou acordado que o arquivo gravado seria transmitido para o *notebook* do mediador via *e-mail*, e, para os celulares dos participantes, via *bluetooth*.

Outra dificuldade relatada nesses testes por um participante foi que ele não encontrava o arquivo gravado dentro do seu aparelho para realizar a transferência. Esse problema foi resolvido por tentativa e erro, com o auxílio dos outros grupos.

Quanto ao tempo de gravação, todos concordaram que não poderia ser um arquivo muito grande, alegando que os adolescentes não se prendem por muito tempo a uma determinada atividade. Esta conclusão está de acordo com as ideias de Moura (2009, p. 4), quando ela “recomenda que o *podcast* não seja de longa duração, mas breve e simples, claro e conciso, assente numa estrutura com princípio, meio e fim”.

Finalizada a etapa de pré-produção, foi iniciada a etapa final de gravação, transferência, edição e distribuição dos *podcasts*. Durante as gravações, os grupos foram orientados para, caso eles errassem uma palavra durante a gravação, que continuassem a gravação da frase que erraram, pois era possível editar o trecho. Todos os grupos relataram dificuldades com o barulho do ambiente. Para ilustrar esse aspecto, destaca-se a figura 09, contendo as anotações do grupo 01.

Durante a gravação não nos sentamos a vontade
para julgar. Escovamos um espaço mais reservado
pra gravação. Outra dificuldade foi o barulho do ambiente.
Escovamos quase totalmente a gravação e passou um
como na rua. O final de toda gravação ficou com barulho.

Figura 09 – Dificuldades relatadas pelo grupo 01 para realizar a gravação.
Fonte: Autoria própria.

Também foram relatados elogios em relação ao uso do gravador de som para criação de *podcasts*. Esses relatos estão disponíveis na figura 10.

USAR O GRAVADOR DE SOM 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 TRANS-
FERIR O ARQUIVO GRAVADO É SÓ APER-
TAR O BOTÃO COMPARTILHAR QUE O
APARELHO MOSTRA AS OPÇÕES DISTI-
NIVETS (E-MAIL, MENSAGEM, ETC.)

Fotografia 10 – Elogios do grupo 03 quanto ao uso do gravador de sons do celular.
Fonte: Autoria própria.

Após a gravação, a transferência dos arquivos ocorreu com sucesso. Eles foram convertidos no site <http://www.online-coverter.com> para um formato aceitável no *software Audacity*. A seguir, é mostrada a sequência de conversão nas figuras de 11 a 15

Após a seleção, descendo a barra de rolagem da página e clicando sobre o botão “convert file”, a conversão é realizada. O arquivo convertido fica disponível em “direct download link”, mostrado na figura 15. Clicando sobre este *link*, o arquivo convertido pode ser salvo e utilizado no *software Audacity*.



Figura 15 – Cópia de tela do 4.º passo: Link para salvar o arquivo convertido.
Fonte: <http://www.online-convert.com>. Acesso em: 22 jul. 2011.

O arquivo de som convertido é aberto no *software Audacity* para edição. A figura 16, a seguir, mostra este arquivo aberto tal como é exibido, e a figura 17, um trecho selecionado, ampliado e pronto para ser recortado.

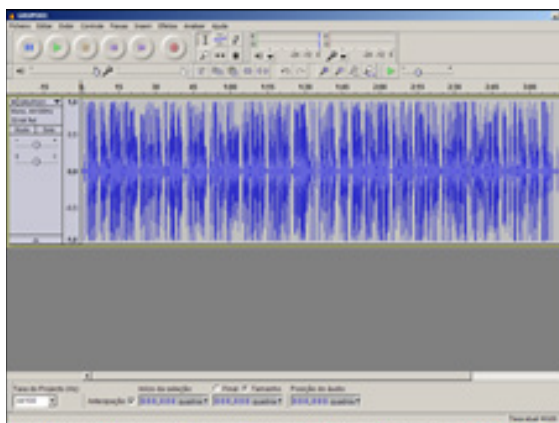


Figura 16 – Podcast gravado pelo grupo 01, mostrado no programa de áudio Audacity.
Fonte: Autoria própria.

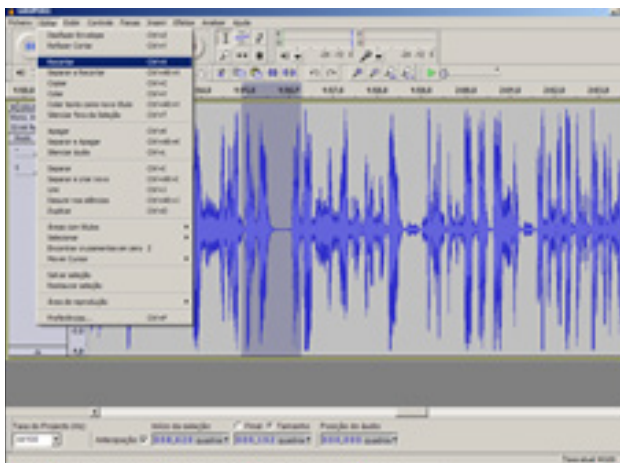


Figura 17 – Edição de um trecho do *podcast* gravado pelo grupo 01.
Fonte: Autoria própria.

Após a edição, os arquivos foram distribuídos por *e-mail* aos participantes para que eles postassem em seus *blogs* para os seus alunos.

Os grupos perceberam que, para a criação de um *podcast*, é importante o cumprimento de algumas etapas, como, por exemplo, o planejamento de um roteiro, a gravação em um ambiente adequado e a edição em um *software* com bons recursos. Essas percepções ficam evidentes nas figuras 18 e 19 a seguir.

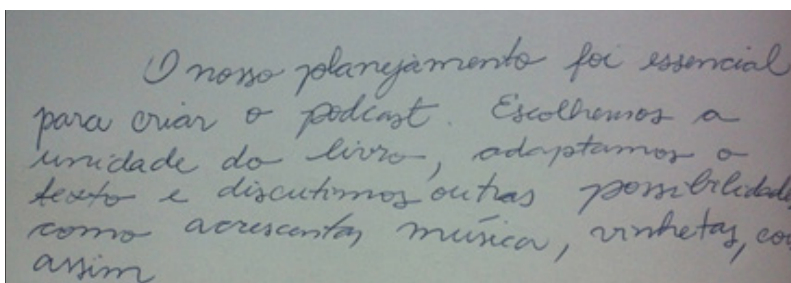


Figura 18 – Relatos do grupo 01 quanto à importância de planejar o roteiro.
Fonte: Autoria própria.

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.

Figura 19 – Relatos do grupo 02 quanto à gravação e à edição do *podcast*.
Fonte: Autoria própria.

A figura 18 sinaliza a intenção de um grupo em acrescentar músicas e vinhetas para incrementar o seu *podcast* no trabalho de edição, e a figura 19, ressalta a mobilidade de gravação, a facilidade para transferência de arquivos e o custo zero do *Audacity*.

Os grupos também destacaram outros usos do *podcast* na sala de aula: os estudantes podem ser produtores de conteúdo, é possível gravar os comentários do professor sobre a resolução de exercícios/atividades em sala de aula e criar anotações de voz dos estudantes com os seus apontamentos.

Analisando os aspectos levantados, essa prática se mostrou como outra possibilidade interessante para mediação pedagógica (faz parte da realidade dos alunos, não apresenta custos, despertou nos grupos um desejo de conhecer mais, de pensar possibilidades articuladas ao livro ou em metodologias diferenciadas).

ANÁLISE DE SONS GRAVADOS NO CELULAR PARA CALCULAR GRANDEZAS FÍSICAS

Justificativa:

Nesta prática de ensino, a gravação de sons foi utilizada para mostrar que é possível diversificar as maneiras de “como fazer”, apoiando-se nas ideias de Cavalcante et al. (2002), Haag (2001), que 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*, objetivando obter dados cinemáticos e dinâmicos que possibilitem o cálculo de outras grandezas físicas.

Recursos didáticos necessários:

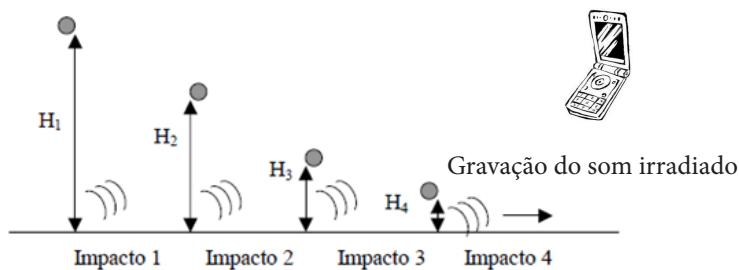
Conteúdo retirado

- 1) Dedução das equações necessárias: 10 minutos;
- 2) Desenvolvimento da prática: 30 minutos;
- 3) Fechamento: 5 minutos.

Desenvolvimento desta prática de ensino:

Os participantes foram mantidos conforme a mesma organização de grupos utilizada na prática de ensino de criação de *podcast*. Como os grupos já estavam familiarizados com o gravador de sons e com os procedimentos de transferência e conversão, inicialmente foram demonstradas as equações para o desenvolvimento desta prática de ensino. A figura 20 serviu de base para explicar o fenômeno físico que nos permite deduzir as equações desta atividade.

Figura 20 – Gravação do som via celular de uma esfera quicando numa superfície plana.



Fonte: Adaptado de Cavalcante et al. (2002).

Fisicamente, a cada impacto da esfera contra a superfície plana, ocorre a perda de energia cinética, reduzindo a altura máxima (H_n) nas batidas sucessivas, conforme mostrado na figura 20 ($H_n > H_{n+1} > H_{n+2} > H_{n+3} > \dots$). A grandeza que determina essa perda é o coeficiente de restituição (ε), determinado pela relação entre as velocidades, imediatamente depois e antes da colisão. Matematicamente, 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 faz com que outras alternativas sejam pensadas, como, por exemplo, a proposta por Cavalcante et al. (2002): Δt_n representa o intervalo de tempo entre duas colisões consecutivas.

Isso quer dizer que nesse intervalo de tempo a esfera subiu até o ponto máximo e retornou ao solo para o próximo choque. Assim, a esfera percorreu o dobro da distância H_{n+1} , em um intervalo de tempo Δt_n . Dessa maneira, considerando-se a queda da esfera a partir do ponto mais alto que ela atinge, ela percorrerá uma altura H_{n+1} num intervalo de tempo $\Delta t_n/2$, sendo acelerada a partir do repouso até a velocidade imediatamente anterior ao próximo choque, pela aceleração gravitacional g . Pelo teorema da conservação da energia, a velocidade imediatamente antes do choque é a mesma velocidade de subida (imediatamente posterior ao choque) e pode ser calculada 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) também 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, pode-se encontrar o valor da velocidade imediatamente antes do primeiro choque. Ela será dada por:

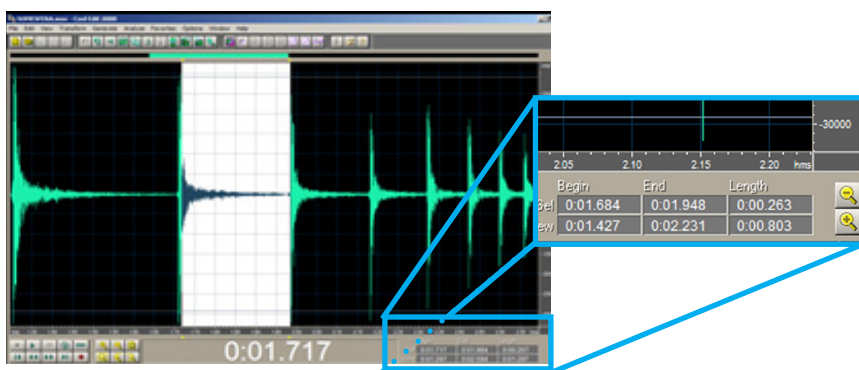


Figura 23 – Medição do intervalo de tempo Δt_{n+1} . Dados do grupo 01.
 Fonte: A autoria própria.

No canto inferior direito das figuras 22 e 23, respectivamente, observa-se 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. Os valores obtidos para cada grupo estão anotados na tabela 15, a seguir.

Tabela 15 – Intervalos de tempo obtidos no *Cool Edit* para os 3 grupos.

GRUPO 01		GRUPO 02		GRUPO 03	
Δt_n	Δt_{n+1}	Δt_n	Δt_{n+1}	Δt_n	Δt_{n+1}
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: A autoria própria.

Com base nesses dados, 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 esta disponível a seguir:

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

Como resultado de todo este processo realizado pelos três grupos, foi obtida a tabela 16, que se encontra a seguir.

Tabela 16 – 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
$\bar{\epsilon} = 0,644$	$\bar{f} = 0,587$	$\bar{\epsilon} = 0,656$	$\bar{f} = 0,569$	$\bar{\epsilon} = 0,642$	$\bar{f} = 0,588$

Fonte: Autoria própria.

Nessa 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 grupo 03 (0,600), os dados mostram pequenas variações que podem ser consideradas constantes.

grupos com o valor obtido pelo modelo matemático, 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.

Durante o fechamento dessa prática, os participantes discutiram outras aplicações da gravação de sons, objetivando ampliar possibilidades de exploração deste recurso, como, 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 esse som num *software* de edição de áudio para calcular a sua velocidade. Nesse sentido, foi sugerido aos grupos a leitura do artigo de Dias (2009) sobre efeito Doppler e o cálculo da velocidade.

Outra possibilidade levantada 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 esta 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 sistematizou as informações durante a discussão de fechamento dessa prática de ensino. A figura 24 a seguir revela esses registros:

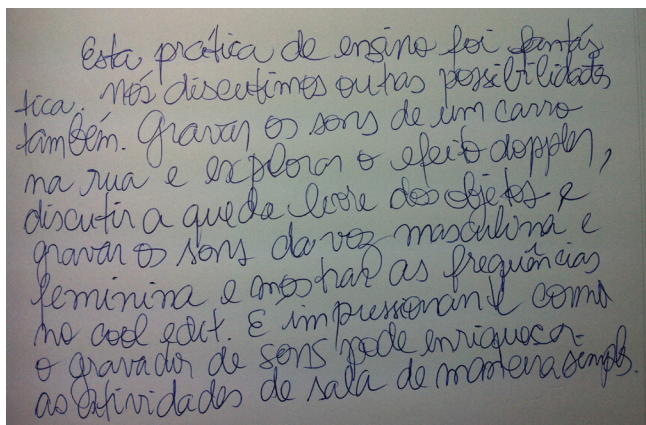


Figura 24 – Fotografia com relatos do grupo 03 recebida por e-mail pelo pesquisador.
Fonte: Integrantes do grupo 03.

Os participantes também sinalizaram duas dificuldades: a inviabilidade de se realizar essa 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dessas práticas de ensino em um programa de formação continuada de professores 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 em seu telefone celular; não estão familiarizados com todas as funcionalidades disponíveis em seus aparelhos; uma boa parcela não lê o manual do seu telefone; um número significativo de professores desconhece projetos de leis e leis que regulamentam o seu uso; e há falta de estrutura nos espaços educativos quanto ao acesso à *Internet* via *wireless* para baratear custos e aumentar velocidade de conexão.

Os professores participantes sinalizaram que as práticas de ensino propostas são interessantes, motivadoras e desafiadoras e 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, elas contribuem para desenvolver competências e habilidades necessárias à participação social.

Como sugestão, salienta-se a necessidade de se intensificar cursos de formação continuada de professores, de aumentar 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, apesar de não ter sido explorado nas práticas de ensino aplicadas uso do recurso didático “câmera fotográfica” (em função do tempo didático de aplicação), sugere-se que essa funcionalidade seja explorada, já que os dados obtidos no capítulo 5 mostram que uma parcela bem significativa de professores possuem esse recurso em seus celulares (91%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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.

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

BRASIL/CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de lei n.º 3.486/2008 apensado ao projeto de lei n.º 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 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 para o Ensino Médio. In: **Parecer CNE/CEB n.º 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:orgao_s-vinculados>. Acesso em: 28 ago. 2011.

BRASIL/MEC-SEMTEC. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica - DCBGB. In: **Parecer CNE/CEB n.º 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:orgao_s-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.

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.

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

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.

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&dsID=PODCAST._NOVAS_>

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 jan./abr. 2006. Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Educação.

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.

RICHARDSON, W. **Blogs, wikis, podcasts, and other powerful web tools for classrooms**. United Kingdom. Corwin Press. 2006.

RIO GRANDE DO SUL/ASSEMBLEIA LEGISLATIVA. **Lei n. 12.884 de 03 de janeiro de 2008**. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.AS_P?Hid_Tipo=TEXTO&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 n. 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.

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: <<http://www.elearningguild.com/pdf/2/073106DES.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

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.