



O USO DAS REDES SOCIAIS NO ENSINO DE FÍSICA: Um relato de experiência com o uso do INSTAGRAM

Eder Guimarães de Oliveira

Orientadora: Silvana Perez

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

BELÉM – PARÁ

2017



**ATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO NACIONAL
PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA.**

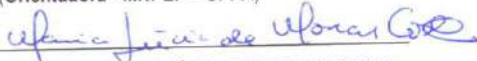
ATA DA 10ª SESSÃO DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTITULADA “O USO DAS REDES SOCIAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM O USO-DO INSTAGRAM” PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO FÍSICA, COMO DISPÕE O ARTIGO 33º DO REGIMENTO DO MNPEF, REALIZADA ÀS 15 HORAS DO DIA 31 DE AGOSTO DE 2017, NO AUDITÓRIO DO LABORATÓRIO DE FÍSICA-ENSINO. A DISSERTAÇÃO FOI APRESENTADA DURANTE 50 MINUTOS PELO CANDIDATO **EDER GUIMARÃES DE OLIVEIRA**, DIANTE DA BANCA EXAMINADORA APROVADA PELO CONSELHO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO MNPEF DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA, ASSIM CONSTITUÍDA: MEMBROS: **PROFa. Dra. SILVANA PEREZ (ORIENTADORA)**, **PROFa. Dra. VANESSA CARVALHO DE ANDRADE (MEMBRO EXTERNO)**, **PROFa. Dra. MARIA LÚCIA DE MORAES COSTA (MEMBRO INTERNO)**. EM SEGUIDA, O CANDIDATO FOI SUBMETIDO À ARGUIÇÃO, TENDO DEMONSTRADO PLENO CONHECIMENTO NO TEMA OBJETO DA DISSERTAÇÃO, HAVENDO À BANCA EXAMINADORA DECIDIDO PELA **APROVAÇÃO** DA MESMA, E QUE SE PROCEDA NO PRAZO MÁXIMO DE 30 DIAS APÓS A DEFESA A ENTREGA DA VERSÃO FINAL COM AS RECOMENDAÇÕES SUGERIDAS. PARA CONSTAR, FORAM LAVRADOS OS TERMOS DA PRESENTE ATA, QUE LIDA E APROVADA RECEBE A ASSINATURA DOS INTEGRANTES DA BANCA EXAMINADORA E DO CANDIDATO.

CANDIDATO: Eder Guimarães de Oliveira.

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dra. SILVANA PEREZ
(Orientadora - MNPEF - UFPA)


Prof. Dra. VANESSA CARVALHO DE ANDRADE
(Membro Externo - UNB)


Prof. Dra. MARIA LÚCIA DE MORAES COSTA
(Membro Interno - MNPEF - UFPA)

	 Universidade Federal do Pará	
---	---	--

**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA.**

**“O USO DAS REDES SOCIAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE
EXPERIÊNCIA COM O USO DO INSTAGRAM”**

A Banca Examinadora composta pelos Professores: **PROFa. Dra. SILVANA PEREZ** (ORIENTADORA), **PROFa. Dra. VANESSA CARVALHO DE ANDRADE** (MEMBRO EXTERNO), **PROFa. Dra. MARIA LÚCIA DE MORAES COSTA** (MEMBRO INTERNO) consideram o candidato **EDER GUMARÃES OLIVEIRA**

APROVADO

Secretaria do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) da Universidade Federal do Pará, em 31 de Agosto de 2017.



Prof. Dra. **SILVANA PEREZ**
(Orientadora - MNPEF - UFPA)



Prof. Dra. **MARIA LÚCIA DE MORAES COSTA**
(Membro Interno - MNPEF - UFPA)



Prof. Dra. **VANESSA CARVALHO DE ANDRADE**
(Membro Externo - UNB)

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca de Pós-Graduação do ICEN/UFPA

Oliveira, Eder Guimarães de

O uso das redes sociais no ensino de física: um relato de
experiência com o uso do Instagram/ Eder Guimarães de
Oliveira; orientador, Silvana Perez .-2017.

112f. il. 29 cm

Inclui bibliografias

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto
de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em
Física, Belém, 2017.

1. Física-Estudo e ensino. 2. Física-Conhecimentos e aprendizagem-
Redes sociais. 3. Educação- Efeitos das inovações tecnológicas . 4.
Tecnologia educacional. 5. Redes sociais-Educação. I. Perez, Silvana,
orient. II.Título.

CDD – 22 ed. 530.7

“Não há arte patriótica nem ciência patriótica. As duas, tal como tudo o que é bom e elevado, pertencem ao mundo inteiro e não podem progredir a não ser pela livre ação recíproca de todos os contemporâneos e tendo sempre em conta aquilo que nos resta e aquilo que conhecemos do passado”.

Johann Goethe

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, o criador do universo, das leis naturais e autor da vida. A sua imensa Graça sobre a minha vida, trajetória profissional e pelo amparo espiritual nos momentos difíceis.

Ao meu pai Elias Monteiro de Oliveira (*in memorian*), à minha mãe Milca Guimarães de Oliveira que lutou sozinha por minha educação e aos meus irmãos Ebersson Oliveira, Edmar Oliveira e Edir Oliveira. Ao último dediquei o carinho e cuidados de um filho.

À minha querida e amada esposa Verena Lara Oliveira que me incentivou por todo esse período e cuidou para que minha única preocupação fosse este trabalho. Aos meus filhos Laysa Oliveira e Gustavo Oliveira pelos quais faço tudo isso para também servir de inspiração e exemplo para suas vidas.

A todo corpo docente da UFPA que tive oportunidade de conhecer e obter conhecimento através da ministração das suas aulas, desde a engenharia Mecânica, passando pelo curso de Física e chegando a conclusão deste curso do MNPEF.

Ao professor Dr. Rubens Silva pela informação sobre a prova de seleção do mestrado e pelo grande orientador durante o trabalho de conclusão de curso em minha graduação, o qual foi o passaporte para esse mestrado.

À minha orientadora, a professora Dra. Silvana Perez que tive a oportunidade de ser aluno na engenharia, depois tive a oportunidade de tê-la como coordenadora do curso no período de minha formação em Física e novamente ser seu aluno no mestrado. Sua dedicação, paciência, conhecimento e humildade foram preponderantes para a conclusão deste trabalho, pois muitas vezes as orientações ocorriam a noite ou mesmo aos finais de semana. E mesmo assim, ela conseguia equilibrar seu papel de orientadora, mãe, esposa e professora, sem deixar de dar a atenção devida a este trabalho.

Ao professor Msc. João Paulo Alves, por sua valorosa contribuição desde o início deste trabalho até este momento. Aos meus amigos de turma (a primeira turma) do MNPEF-2014 os quais levo para a história da minha vida. Em especial, ao colega de turma e amigo Ubiracir Barbosa (*in memorian*) que tantas contribuições deu a nossa turma, mas infelizmente nos deixou em 2016 e a grande amiga e colega de turma Gracilene Gaia Caldas por toda ajuda.

RESUMO

O USO DAS REDES SOCIAIS NO ENSINO DE FÍSICA:

Um relato de experiência com o uso do INSTAGRAM

Eder Guimarães de Oliveira

Orientadora:
Silvana Perez

Nesta dissertação foi explorado o uso da rede social Instagram como ferramenta educacional, com o objetivo de estabelecer um elo entre professor e aluno fora do ambiente escolar. A escolha da rede social veio em função do perfil observado do aluno da educação básica que fez parte da pesquisa. A ideia principal foi provocar o aluno sobre um tema de Física, que posteriormente foi trabalhado em sala de aula pelo professor de maneira mais elaborada. A proposta foi alicerçada na teoria em espiral de Jerome Bruner, onde o aluno revisita várias vezes o mesmo tema, sendo que a cada retomada vai se tornando mais aprofundada a abordagem. Foram propostos temas de física relacionados ao primeiro e segundo anos do ensino médio e executados em uma escola particular no município de Ananindeua-Pa. As aplicações foram feitas em sete turmas, sendo quatro de primeiro ano e três de segundo ano. Para o primeiro ano, foi proposto o tema “Transmissão do movimento circular”. Para o segundo ano, foram propostos dois temas: “O funcionamento da fibra óptica” e “Cordas vibrantes”. Foram feitos três vídeos curtos e textos de apoio com caráter jornalístico sobre os temas, fazendo uma abordagem inicial que visava uma pequena provocação, ao mesmo tempo que buscava gerar curiosidade no aluno. Dois deles foram feitos e narrados pelo próprio professor Oliveira, autor dessa dissertação. No terceiro tema, os alunos tomaram a iniciativa de produzir o vídeo. A filmagem e edição também ficou a cargo dos alunos, a pedido deles mesmos. Foram postados os temas na rede social Instagram e os alunos foram avisados para acompanharem a postagem para que eles buscassem as primeiras informações. Em seguida, foram feitos e aplicados questionários em sala de aula para saber o nível de compreensão das postagens e posteriormente foi ministrada a aula para aprofundamento do tema. Como produto dessa dissertação, foi produzido um texto de apoio ao professor, com as principais observações dessa pesquisa apresentadas na forma de um manual de uso de redes sociais em ambiente escolar. Como exemplos de uso, também foram apresentados os materiais instrucionais sobre os temas explorados. Não houve a necessidade de disponibilizar os vídeos, pelo fato deles estarem acessíveis na rede social Instagram através do perfil @profederguimaraes.

Palavras-chave: tecnologia móvel, TICs, Instagram, Jerome Bruner, aprendizagem em espiral.

ABSTRACT

In this dissertation the use of the Instagram social network as an educational tool was explored, aiming to establish a link between teacher and student outside the school environment. The choice of the social network came from the profile of the basic education student who was part of the research. The main idea was to provoke the student about a Physics theme that was later worked in the classroom by the teacher in a more robust way. The proposal was based on the spiral theory of Jerome Bruner, where the student revisits several times the same theme, and with each more deepening the approach is becoming. Physics topics related to the first and second years of high school were proposed and carried out in a private school in the municipality of Ananindeua-Pa. The applications were made in seven classes, four of first year and three of second year. For the first year the theme "Transmission of the circular movement" was proposed. For the second year were proposed two themes "The operation of optical fiber" and "Vibrant strings". Three short videos and supporting texts with journalistic character were made on the themes, making an initial approach that aimed at a small provocation, while at the same time seeking to generate curiosity in the student. Two of them were made and narrated by Professor Oliveira himself, author of this dissertation. In the third theme, the students took the initiative to produce the video. Filming and editing was also the responsibility of the students, at their own request. The themes were posted on the Instagram social network and the students were advised to follow up the post so they would get the first information. After that, questionnaires were made and applied in the classroom to know the level of comprehension of the posts and later the lesson was given to deepen the theme. As a product of this dissertation, a text of support to the teacher was produced, with the main observations of this research presented in the form of a manual of use of social networks in a school environment. As an example of use, the instructional materials on the explored topics were also presented. There was no need to make the videos available, as they were accessible on the Instagram social network through the @profederguimaraes profile.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 O ENSINO POR MEIO DAS REDES SOCIAIS DE COMUNICAÇÃO	15
3 ALGUNS ASPECTOS DA PSICOLOGIA COGNITIVA DE BRUNER E O ENSINO DE CIÊNCIAS	22
3.1. A TEORIA COGNITIVA DE BRUNER	22
3.2. RELAÇÃO ENTRE TEORIA DE BRUNER A ESTE TRABALHO	24
4 A EVOLUÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA SOCIEDADE: DOS MENSAGEIROS GREGOS ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS	27
4.1. O COMPUTADOR E AS REDES SOCIAIS	27
4.2. O INSTAGRAM COMO EXEMPLO DE REDE SOCIAL <i>ONLINE</i>	30
5 O DESAFIO DO PROFESSOR NO SÉCULO XXI: COMO ENGAJAR A GERAÇÃO DO MILÊNIO	33
5.1. AS FERRAMENTAS DO ENSINO TRADICIONAL	33
5.2. O COMPUTADOR NO ENSINO	35
5.3. A PROPOSTA DESTE TRABALHO	36
6 METODOLOGIA	38
7 A APLICAÇÃO DOS POSTS	41
8 ANÁLISE DOS RESULTADOS	47
8.1. RESULTADOS PRELIMINARES	48
8.2. ANÁLISE DOS POSTS CONSIDERADOS	52
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
11 APÊNDICE A – NOMENCLATURA DE TERMOS LIGADOS ÀS REDES SOCIAIS.	81
12 APÊNDICE B - PRODUTO EDUCACIONAL	85
13 MATERIAIS INSTRUÇÃOAIS	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Primeira postagem sobre o funcionamento de uma bicicleta	42
Figura 2	Segunda postagem sobre fibras ópticas	44
Figura 3	Terceira postagem sobre instrumentos musicais	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Distribuição de posts por assuntos	51
Gráfico 2	Distribuição de posts de Física por assuntos	52
Gráfico 3	Porcentagem por alunos por turma que viram o primeiro post	54
Gráfico 4	Porcentagem de alunos por turma que viram o segundo post	62
Gráfico 5	Porcentagem de alunos por turma que leram a referência sugerida no segundo post	63
Gráfico 6	Porcentagem de alunos por turma que associam o fenômeno do segundo post com outras situações	64
Gráfico 7	Porcentagem por alunos por turma que viram o terceiro post	69
Gráfico 8	Porcentagem por alunos por turma que leram a referência sugerida no terceiro post	69
Gráfico 9	Porcentagem por alunos por turma que associam o fenômeno do terceiro post com outras situações	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Infraestrutura das escolas de Ananindeua para o Ensino Fundamental	39
Tabela 2	Infraestrutura das escolas de Ananindeua para o Ensino Médio	39
Tabela 3	Listagem preliminar dos posts até outubro de 2015	48

1- INTRODUÇÃO

A internet veio modificar os hábitos da sociedade no mundo e, no contexto desta dissertação, da comunidade escolar. Docentes e discentes passaram a uma nova dialética, que agora se vê permeada por uma enxurrada de informações que trafegam com uma velocidade impressionante pela rede, estando disponível em um simples toque dos dedos. Entretanto, para a grande maioria da sociedade, há uma dificuldade em se entender que informação é diferente de conhecimento. De repente, com um clique, a informação está disponível e sua leitura ocorre rapidamente, fazendo com que se tenha a impressão que ela foi convertida em conhecimento em tão pouco tempo¹. Fica a sensação de que não precisamos nos debruçar tanto e por muito tempo uma vez que, na hora que desejarmos a informação está disponível, ou seja, não temos mais o conhecimento como fonte libertadora para a sociedade.

Na escola, a dialética e a peripatética do professor para a transferência de conhecimento aos alunos passaram a rivalizar com a *internet* e seus *sites* de busca, atualmente em plena disposição através de computadores, *tablets* e *smartphones*. Agora, caso uma aula seja perdida ou mesmo uma explicação passe despercebida, basta digitar o assunto usando o veículo com conexão à *internet* e clicar na rede para criar uma sensação, mesmo que superficial, de que o problema está resolvido. Se já havia a ideia de estar *online* pelo simples fato de ter a *internet* disponível, com a chegada das redes sociais a sensação se potencializou ainda mais, ou seja, a *internet* agora permite postagens, curtidas, comentários a favor ou em oposição a uma ideia, estabelecendo um diálogo mesmo a distância com uma única pessoa ou mesmo com um grupo de pessoas ao mesmo tempo.

As aulas passaram, de certa forma, a ficar desinteressantes para os alunos. Na maioria das vezes, há o professor aplicando suas aulas com metodologia tradicional, pois sua formação e expectativa abrangeu outro momento da sociedade, e do outro, estão os alunos em um momento novo da dinâmica social e fazendo parte de uma geração *fast*, onde tudo precisa supostamente acontecer de maneira muito veloz.

¹ Nessa dissertação fizemos a escolha de utilizar termos do ambiente da área da informática e de mídias sociais como clique, clicar, curtida etc. sem preocupação com uma linguagem mais próxima da linguagem acadêmica. O uso desses termos foi proposital e buscou aproximar os ambientes acadêmico e das mídias sociais. No apêndice A, encontra-se um dicionário contendo o significado das palavras usadas no ambiente em rede social

Muitas vezes durante as aulas a presença do professor é ignorada, já que há algo mais dinâmico, na opinião do aluno, no que tange a informação, a qual ele quase sempre denomina conhecimento. Entendemos que quando se consegue estabelecer o uso de tais tecnologias em sala de aula, o aluno pode colaborar mais. Entretanto, ao sair desse ambiente educacional, o estudante volta a mergulhar na vida em rede social através da *internet*, esquecendo ou substituindo aquilo que foi repassado na escola, na forma de conhecimento por informações superficiais ou mesmo por puro entretenimento.

Sob o olhar dessas observações sobre a problemática, nessa dissertação, buscou-se uma maneira de aproveitar esta dinâmica da sociedade atual para potencializar o aprendizado do aluno. A ideia de utilizar as redes sociais para estabelecer um elo com os alunos fora do ambiente escolar surgiu da observação de que é possível estar conectado com os alunos, mesmo fora do ambiente escolar e usando uma ferramenta que eles cotidianamente usam, que é a rede social. Desta forma, pode-se revisar os pontos importantes vistos em sala, fazendo recomendações sobre textos de apoio, vídeos instrucionais ou mesmo preparando o terreno para a próxima aula, lançando, de forma bem superficial, mas recheada de curiosidade, o tópico que será trabalhado futuramente em sala, e fazendo com que o aluno chegue ao ambiente da escola com conhecimentos prévios sobre a temática da aula. O próximo passo foi estabelecer qual rede social utilizaríamos como ferramenta do trabalho.

Observando o perfil dos alunos foi escolhida a rede social Instagram, por ser uma novidade na época e por apresentar a possibilidade de postagem de imagem com texto de apoio ou mesmo um vídeo curto (no máximo de quinze segundos) sobre o tema a ser postado. Foi criado então um perfil profissional do professor motivador e as postagens tiveram unicamente cunho educacional. Outras redes sociais foram analisadas, mas diante do perfil traçado dos alunos, elas tornavam-se muito densas no que tange ao excesso de informação em sua tela de perfil do usuário. O aluno deveria se concentrar em uma única informação por vez e dessa forma tirar maior proveito disso.

A proposta foi lançada e apresentada aos alunos no início do ano de 2014 e de imediato houve adesões e, a partir daquele momento, o professor autor desse trabalho passou a ser inserido em seus perfis pessoais, mas com função profissional. Desta maneira, passou a estar conectado ao aluno sete dias por semana e vinte e quatro horas por dia. Os pais ou responsáveis também foram notificados e convidados a seguir o perfil e dessa forma em qualquer lugar poderiam acompanhar as atividades escolares de seus filhos ou dependentes.

Os alunos passaram a assistir os vídeos, vendo as imagens estáticas acompanhadas de textos de apoio, mesmo aos finais de semana, e ainda debater os *posts* em casa ou em qualquer outro ambiente que estivessem. Tais informações foram narradas pelos próprios alunos como mostraremos mais à frente.

Em sala, quando o tema era retomado, agora com um grau de aprofundamento maior, o retorno que se teve por parte dos alunos foi potencializado, pois além da base ainda havia um certo aprofundamento do tema, fruto de buscas dos próprios alunos sobre os temas postados. Dessa forma, além de estimular os alunos, houve o estímulo dobrado do professor ao ter o retorno do seu esforço e iniciativa para ensinar dentro do mundo do aluno e de forma prazerosa para ele.

Além das postagens no Instagram, foram utilizados textos de apoio em sala de aula, acompanhados de um teste de sondagem para se ter um panorama geral da receptividade por parte dos alunos. Esse trabalho foi executado em quatro turmas de primeiro ano e três turmas de segundo ano do Ensino Médio de uma escola particular, no município de Ananindeua-Pa, localizado na região metropolitana e a aproximadamente dezoito quilômetros de Belém, capital do Estado do Pará.

Iniciaremos a apresentação deste trabalho com o levantamento bibliográfico, onde iremos destacar trabalhos sobre o envolvimento das redes sociais com a educação, ou seja, seu uso como ferramenta de ensino e mostraremos as recomendações feitas por um conjunto de documentos publicados pela UNESCO, baseados em um estudo abrangente sobre o Brasil no que tange as redes sociais e a *internet*. Faremos uma análise mais crítica destacando como podemos potencializar essas ferramentas no âmbito educacional.

A posteriori, apresentaremos um capítulo sobre o referencial teórico deste trabalho, a teoria de Jerome Bruner sobre o currículo em espiral. Destacaremos a ideia de ministrar várias vezes um mesmo tema ao aluno, a cada nova ministração gerando mais aprofundamento. Faremos a observação sobre como as escolas devem lidar com o ensino através de redes sociais e também estabeleceremos uma relação entre este trabalho, desde a concepção do perfil no Instagram até o momento da publicação deste trabalho, e a teoria de Bruner.

Em seguida, faremos uma abordagem dos primórdios da comunicação até os computadores e a *internet*. Através dos séculos, os métodos de comunicação vieram se aprimorando para acelerar e serem cada vez mais fieis a mensagem original. Observaremos que a busca sempre foi pela evolução da comunicação. Verificaremos

também o surgimento das redes sociais como veículos de relacionamento e informação de massa, e mais especificamente, abordaremos o surgimento do Instagram.

O capítulo seguinte fará uma abordagem histórica sobre o ensino em nosso país e o quanto tivemos um atraso tecnológico por conta da nossa colonização por parte dos portugueses. Falaremos sobre o computador como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem atual e o ensino tradicional. Discorreremos sobre os desafios do professor diante da geração Y e como motivaremos utilizando as ferramentas que eles mais utilizam, que é a rede social.

Em seguida, apresentaremos a metodologia utilizada neste trabalho. Foram publicados *posts* para que os alunos pudessem ter uma prévia do que seria abordado em sala e em seguida, em sala, o assunto do *post* foi esmiuçado para aprofundamento do tema.

No capítulo seguinte, abordaremos a análise das postagens, mostrando a receptividade dos alunos diante dos temas, das imagens estáticas, dos vídeos, dos textos de apoio sem pergunta retorno e com pergunta retorno. Pergunta retorno foi o termo que aplicamos para designar aquelas perguntas que remetem ao aluno a necessidade de uma resposta (não obrigatória) diante da postagem.

Por fim, apresentaremos a conclusão deste trabalho, juntamente com as recomendações para que outros professores possam utilizar a rede social como ferramenta para fins educacionais.

O objetivo geral deste trabalho foi apresentar uma proposta para ensinar conteúdos de Física no ambiente do ensino médio, utilizando como ferramenta motivacional a rede social e dessa forma buscar promover uma melhor maneira de fixação dos conteúdos a serem ministrados em sala de aula ou até como uma maneira de entrar em contato com o conhecimento prévio do estudante.

Mais especificamente, foram considerados os seguintes objetivos:

- Potencializar o conhecimento dos estudantes sobre assuntos de física através das redes sociais;
- Analisar os impactos do uso de tecnologias móveis em sala de aula;
- Analisar relação entre tipos de postagens no Instagram e retorno dos estudantes;
- Produzir um texto de apoio ao professor, com os resultados da pesquisa e exemplos de materiais instrucionais de Física.

2 O ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DAS REDES SOCIAIS DE COMUNICAÇÃO

Este capítulo faz referência a alguns trabalhos acadêmicos que foram realizados na linha de ensino com o uso de redes sociais de comunicação. É importante analisar tais trabalhos para observarmos o que foi feito ou mesmo o que está sendo feito utilizando a ferramenta das redes sociais no processo de ensino-aprendizagem. Não há a intenção de gerar privilégios sobre um ou outro trabalho, e sim mostrar dentro de suas peculiaridades, como tais ferramentas podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa para o estudante. Essa amostra de trabalhos não teve como objetivo esgotar tudo o que há publicado no Brasil sobre o assunto. Destacamos aqui alguns trabalhos que podem mostrar, através de suas características, as diversas formas de abordagem e aplicações sobre o tema.

Apresentaremos em seguida os trabalhos e faremos um breve resumo de cada um deles.

I. ALFABETIZAÇÃO MIDIÁTICA E INFORMACIONAL: CURRÍCULO PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES (WILSON, 2013)

Este livro mostra a importância da alfabetização midiática e informacional (AMI) para o processo de aglutinação social das pessoas através da *internet* e suas mídias sociais. Baseado no artigo 19 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, o trabalho mostra primeiramente que professores necessitam de qualificação sobre o tema para de uma forma inovadora repassarem para seus alunos o conhecimento de forma a romper com métodos tradicionais. Em um segundo momento o trabalho mostra como professores podem orientar AMI e estimular seus alunos a ingressarem nesse mundo midiático e informacional. Há também a sugestão de uma matriz curricular e de competências para nortear tal ferramenta. O trabalho faz uma citação a um estudo de caso na *Harvard Business School*, onde os estudantes universitários usam incidentes verídicos para avaliar como o conhecimento teórico pode ser aplicado a casos reais. Essa abordagem é pertinente no ensino da AMI, pois os estudantes são diariamente expostos a diversas formas de informações através das mídias e de outros fornecedores

de informação. Ao mesmo tempo não temos uma ideia quantitativa ou mesmo mais avaliativa do estudo de caso.

II. APRENDIZAGEM MÓVEL NO BRASIL: GESTÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS POLÍTICAS ATUAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS (ROSA, 2015)

Este livro apresenta um estudo sobre os investimentos feitos pelo Governo Federal e secretarias de educação, tanto na esfera municipal quanto estadual, na aquisição de dispositivos móveis para aplicação em prol da educação. O trabalho fez uma análise sobre a preparação de professores para lidar com essa ferramenta e também sobre experiências Brasil afora.

O Centro de Estudos Brasileiros da Universidade de Columbia, apoiado pelo IBOPE e financiado pela Qualcomm, executou um grande estudo qualitativo nas cinco regiões do Brasil, especificamente nas cidades de Brasília, Curitiba, Goiânia, Manaus, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. Nesse estudo, foram ouvidos secretários de educação e de tecnologia, coordenadores, pedagogos, professores do Ensino Fundamental e Médio.

Concluiu-se que professores devem ser preparados adequadamente para implementarem uma reforma nos currículos e atuarem nos diferentes cenários educacionais. O trabalho também demonstrou a necessidade de ambientes adequados e reconhecimento do professor, bem como o engajamento da comunidade e o monitoramento constante para que sejam modificadas as habilidades de gerenciamento. O trabalho não mostra uma aplicação significativa a respeito das suas propostas.

III. DIRETRIZES DE POLÍTICAS DA UNESCO PARA A APRENDIZAGEM MÓVEL (UNESCO, 2014a)

O trabalho mostra como a tecnologia móvel pode ampliar oportunidades para estudantes em diversos ambientes, uma vez que hoje o número de aparelhos móveis irá superar a população mundial. As diretrizes elaboradas nesse trabalho mostram como gestores podem usar essa ferramenta para de fato promoverem uma educação para todos.

Com uma pesquisa desenvolvida sob consulta com especialistas em mais de 20 países, são oferecidas propostas de implementação, desde a pré-escola até as universidades, e em uma proposta inovadora incluindo centros comunitários, proposta essa que vai ao encontro das TIC's. Surge também o debate sobre como as instituições formais de educação ainda ignoram tais ferramentas tecnológicas, que não representam mais algo passageiro.

Há uma proposta de ampliação dessa ferramenta como instrumento educacional, tanto de maneira formal quanto informal, onde se destacam quatro recomendações:

1. Destacar e elaborar modelos para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem através da tecnologia móvel;
2. Compartilhar resultados para melhoramento dos projetos;
3. Estimular o diálogo entre as partes envolvidas.
4. Oferecer uma observação coerente para obtenção de metas.

Apesar do trabalho fazer várias recomendações sobre aprendizagem móvel, inclusive fazendo abordagens sobre aprender em qualquer lugar ou mesmo como estimular e auxiliar estudantes com deficiências, ele não oferece um estudo de caso para corroborar com sua proposta.

IV. O FUTURO DA APRENDIZAGEM MÓVEL: IMPLICAÇÕES PARA PLANEJADORES E GESTORES DE POLÍTICAS (UNESCO, 2014b)

Este trabalho consiste no primeiro de um total de catorze documentos independentes publicados pela UNESCO entre 2012 e 2013, onde se faz uma proposta de como podemos potencializar, oportunizar o acesso e qualificar cada vez mais a educação através da tecnologia móvel. Temos aqui uma apresentação de como educação e tecnologia podem caminhar de braços dados para atingir a todos, e como educação e tecnologia podem servir de impulsão mútua, bem como as decisões que são tomadas hoje podem contribuir para o futuro educacional. Há também um debate sobre o porquê de ainda não termos atingido esse patamar de entendimento e considerando o referencial temporal, de tecnologias móveis, de educação e levando em consideração os aspectos geográficos.

O trabalho também traz entrevistas com professores e pedagogos, onde são apresentados mecanismos e literaturas para implementação da ideia.

O trabalho comenta um estudo de caso, citando como exemplo o *Barefoot College* da Índia, que usa telefones celulares de baixo custo, rádio e computadores pessoais (PCs) para ajudar a treinar mulheres em áreas como engenharia solar, atendimento em saúde, testes de qualidade da água e ativismo social.

V. TICS NAS ESCOLAS: JUVENTUDE E INTERNET (UNESCO, 2008)

Este texto retrata os perigos da vida virtual ou mesmo em redes sociais de relacionamentos, relatando, entre outros assuntos, casos de pessoas que se escondem atrás de um computador para praticarem crimes. O texto também faz recomendações de como podemos driblar tais situações e como podemos orientar a população para o uso correto dessa ferramenta.

Embora não diretamente ligado com a sala de aula, cabe ressaltar que o professor que decide estabelecer essa ferramenta de comunicação com seu aluno deve ter em mente as recomendações apresentadas no material.

VI. RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS NO BRASIL: O ESTADO DA ARTE, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO (SANTOS, 2013)

Este livro faz uma análise sobre as desigualdades sociais e econômicas e aborda temas como: melhoria da qualidade docente, garantia do desenvolvimento inicial dos mais vulneráveis, desenvolvimento de um sistema de Ensino Médio com padrão de qualidade internacional e maximização do impacto da política federal sobre o ensino básico. É abordada também uma relação de interdependência entre os níveis de ensino alicerçados no Plano Nacional de Educação (PNE), proposto pelo Governo Federal.

O trabalho também propõe como o uso da tecnologia móvel e o conhecimento em rede pode ser direcionado para qualificação do professor e, através dessa atitude, chegar aos alunos.

VII. APRENDIZAGEM ATIVA (HENRIQUES, 2014)

O artigo fala sobre o desafio que está diante dos professores de aproximar o pretense conhecimento disponibilizado nos dispositivos móveis do conhecimento científico formal, trabalhado na sala de aula. É abordado como a geração de hoje está para o conhecimento e também como métodos tradicionais de ensino podem distanciar o aluno desse conhecimento.

Nesse contexto, a Aprendizagem Ativa apresenta uma perspectiva de êxito, uma vez que propõe o estudante em ação, ou seja, fazendo parte do processo de ensino.

Há também uma citação ao ensino de Física com propostas para otimizar os resultados com a Aprendizagem Ativa em Física e o método de “instrução pelos pares”, desenvolvido por Eric Mazur em Havard e abordado em seu livro *Peer Instruction* (MAZUR, 1997).

Nesse processo é fomentada como a discussão e a reflexão promovidas através de debates, entre os alunos, podem potencializar a obtenção dos conceitos a serem absorvidos. Além disso, com o auxílio da tecnologia móvel as trocas de informações acontecem em tempo real, apesar das distâncias existentes entre as partes, em alguns momentos. O texto faz a citação sobre a aplicação do método em mais de 200 instituições, mas não apresenta dados quantitativos.

Segundo o artigo a Universidade de São Paulo (USP) começou a adotar o método em 2014, mas não há uma análise mais profunda sobre o método aplicado em nosso país.

VIII. REDES SOCIAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO DOS FENÔMENOS ÓPTICOS (DISSERTAÇÃO E PRODUTO EDUCACIONAL). (MEIRA, 2016)

A dissertação e o produto educacional apresentados propõem o uso de rede social, e neste caso o *Instagram*, para o ensino de Física. Em especial os fenômenos ópticos são ensinados e explorados, através de uma proposta didática inovadora, com a

formação de grupos de alunos. A proposta deste produto deixa em aberto a utilização de qualquer rede social pelo professor como elo com seus alunos, ou seja, pode ser utilizada a rede social que melhor convier ao docente ou a que for mais familiar aos alunos, sendo que o trabalho faz uso em particular do Instagram. Nesta proposta os alunos foram motivados a buscar imagens capturadas por eles mesmos sobre os fenômenos ópticos e em seguida deveriam exibir as imagens em rede. A partir daí, informações e conhecimentos foram repassados aos alunos, para que em seguida fossem avaliados através de um teste, que mostrou o retorno do esforço empregado pelo professor.

O produto também incentiva os professores que optarem por essa ferramenta educacional a criarem *sites* para ampliação do trabalho.

Após a leitura dos materiais acima apresentado, podemos notar que vários pontos foram pesquisados e analisados cuidadosamente, mas poucas ações consistentes, em nosso país, em se tratando do uso de dispositivos móveis, de fato foram implementadas e se popularizaram país a fora. Há uma abordagem muito grande com relação ao como fazer ou o que fazer, inclusive sob a óptica sócio – econômica de cada região analisada, mas projetos, ações eficazes e demonstrativos de forma quantitativa são poucos.

Apenas um dos projetos, de fato está sendo aplicado fora do país, e até com citações de resultados, mas nas universidades, ou seja, a aplicação se dá para um público selecionado. Estamos nos referindo ao projeto de Eric Mazur, que em nosso país está sendo aplicado na USP. Mais uma vez ressaltamos que o projeto é aplicado para um público seletivo em uma das maiores instituições de Ensino Superior da América Latina, ou seja, de certa forma pode não refletir a realidade na maior sociedade estudantil que constitui os ensinos fundamental e médio. Não sabemos ainda o resultado de tais recomendações nas salas de aula fora do território das universidades. Necessitamos de um espaço amostral um pouco maior onde as diferenças de maturidade intelectual são mais latentes.

Nos estudos apresentados de Norte a Sul do Brasil são identificadas as dificuldades levando-se em consideração vários aspectos, mas não constando nenhum produto educacional eficaz ou metodologia significativa. Percebemos que existem estudos muito bem elaborados sobre o uso dos dispositivos móveis como veículos de informação e conhecimento em termos acadêmicos, mas os mesmos estudos acabam se distanciando de uma ação efetiva dentro da sala de aula nos vários níveis de ensino.

Fazendo uma relação dos trabalhos acima com esta dissertação, podemos destacar que ela visa um produto educacional que estabelece uma relação entre professor e aluno fora do ambiente escolar, onde o aluno tem em suas mãos o dispositivo móvel com informação e conhecimento, sob orientação do professor. Vale ressaltar também que além das recomendações, faremos a apresentação de experiências tendo-se em vista uma análise tanto qualitativa como quantitativa e, o principal, o produto foi aplicado em uma escola de Ensino Médio onde os alunos possuem as mais variadas personalidades cognitivas e ainda não passaram por nenhuma grande seleção, como, por exemplo, o vestibular. Não estamos aqui menosprezando os trabalhos acima e, sim, colocando as ponderações de caráter analítico-comparativo.

3 ALGUNS ASPECTOS DA PSICOLOGIA COGNITIVA DE BRUNER E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo apresentaremos alguns aspectos da teoria cognitiva de Bruner, e sua relação com o trabalho desenvolvido nessa dissertação, relacionado com o ensino de Ciências, em particular, de Física no Ensino Médio.

3.1A TEORIA COGNITIVA DE BRUNER

Jerome S. Bruner nasceu no ano de 1915, na cidade de Nova York. No ano de 1937 concluiu o curso de licenciatura em psicologia na Universidade de Duke e, em 1941, o doutorado em Psicologia na Universidade de Harvard, onde lecionou e realizou pesquisas por muitos anos, desenvolvendo estudos em psicologia cognitiva. De acordo com Correia (2003):

Bruner entende a mente como criadora de significados e busca compreender a interação através da qual a mente constitui e é constituída pela cultura. Propõe uma psicologia interessada na ação e seu caráter situacional, assim como nas formas em que os seres humanos produzem significados nos contextos culturais. As pessoas, para Bruner, são resultado do processo de produção de significados.

Apesar de ser psicólogo de formação e ter realizado muitos trabalhos na área da Psicologia, ganhou respeito e admiração na área da Educação por ter feito parte do movimento de reforma curricular nos EUA, na década de 60.

Bruner denomina sua teoria de instrumentalismo evolucionista, pois para a Psicologia e Pedagogia norte-americana, na época, o homem dependeria de tecnicismo para a execução de sua própria humanidade, em sociedade.

Sua teoria busca ser mais abrangente que a teoria de Piaget, pois nela há abertura para a influência do contexto e do social no encaminhamento do desenvolvimento cognitivo do estudante.

Um ponto muito importante e que diferencia a teoria de Bruner da teoria de Piaget é a valorização que o mesmo concede à cultura, à linguagem e às técnicas, pois em sua compreensão o cognitivo será desenvolvido mais rapidamente e melhor, se houver acesso à cultura, e uma cultura que estimule o indivíduo, ou seja, que faça parte de seu contexto social. Pode-se destacar uma semelhança entre os autores, o fato de eles

concordarem na tipificação de um desenvolvimento cognitivo em etapas, ou seja, o conhecimento deve ser aplicado de forma sincera e adequado a cada fase do ensino do aprendiz.

Uma de suas principais obras, o livro *The Process of Education* (BRUNER, 1977), expressa uma teoria de aprendizagem altamente influenciada pelo cognitivismo, mas levando em consideração a cultura contextualizada ao local onde a aprendizagem é vivenciada. Nesse livro, o autor chama a atenção para o fato de o professor poder ensinar tudo aos seus alunos, desde que seus métodos estejam em ressonância com os estilos cognitivos e com as necessidades dos alunos. Os estilos cognitivos estariam ligados aos momentos da aprendizagem, as formas de aprendizagem e a forma de repasse da informação.

As reformas curriculares que ocorreram nos EUA, mais precisamente na década de 60, baseadas nesse livro, foram muito significativas. Sua teoria leva em consideração a linguagem, o currículo, a Pedagogia e a Antropologia, e os EUA e a Europa se inclinam a ela durante as décadas de 60, 70 e 80. Durante essa fase da história mundial, a Guerra Fria fez com que os americanos revissem sua grade curricular frente ao desenvolvimento científico da União Soviética. O lançamento do *Sputnik*, em 1956, foi o estopim para tal revisão. Nesse momento da história, capitalismo e socialismo começaram o embate científico e educacional. Os EUA começaram a reforçar o ensino da Matemática e das Ciências nas escolas básicas e secundárias. A teoria de Bruner foi inspiradora para tal reforma. Sua obra *The process of Education* (BRUNER, 1977) foi utilizada como principal referência para as reformas curriculares da época.

Na grade curricular proposta por Bruner, as matérias científicas são os atores principais do conhecimento humano e merecem esse destaque frente ao contexto. Como havia uma necessidade de rapidez no processo educacional, seria necessária uma abordagem diferente na hora de ensinar. As meras exposições passaram, portanto, a ser gradativamente substituídas pela própria descoberta científica e por metodologias científicas que visassem uma melhor assimilação por parte dos estudantes, defendendo o envolvimento do aluno no processo de descoberta.

Outro ponto a ser destacado na teoria, são os conceitos de prontidão e de aprendizagem em espiral. Para o primeiro destacamos que é possível ensinar qualquer coisa, para qualquer pessoa, em qualquer fase da vida. Isso inclui as crianças, mesmo ainda muito pequenas, desde que se faça de forma sincera e obedeça aos padrões do momento do indivíduo ou da criança. Piaget via obstáculos para isso, mas Bruner não.

Já para o segundo, ou seja, para o conhecimento em espiral, podemos passar por determinado tópico várias vezes, desde a forma mais simples e em todas as idades, pois a frente os tópicos serão retomados e aprofundados a cada nova exibição. Tal estratégia é válida para que se adapte o ensino em diferentes contextos e idades.

Bruner (1977) destaca que há quatro predisposições (em crianças) que permeiam o gosto pelo aprender: a curiosidade, a procura de competência, a reciprocidade e a narrativa. Acredita-se que a curiosidade é o que define prioritariamente a raça humana. Segundo o teórico a procura de competência advém da observação e da posterior imitação das atitudes. Em outras palavras, a observação das crianças pelos mais velhos e a reprodução das atitudes, fruto de tais observações, são formas de conhecimento. A nossa capacidade de interação para atingir objetivos afins define o ato de conquistar objetivos comuns. E por fim, ele valoriza a narrativa como sendo a forma de repassarmos os conhecimentos adquiridos e as experiências vividas.

Bruner afirma que o ensino de Ciências deve ser feito o quanto antes para que se reforcem os conceitos ao longo da trajetória de conhecimento em espiral. A retomada do conhecimento em diferentes fases do aprendizado contribui para o desenvolvimento cognitivo e uma melhor formação do indivíduo.

Atualmente essa proposta é usada para dar fundamentação teórica para a introdução de conceitos de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental (DAMASIO, 2008).

Dentro do cognitivismo de Bruner, o papel do professor é nutrir o aluno de conhecimento dentro de seu universo de vivência e possibilidades. Com o currículo em espiral a abordagem deve ser cada vez mais complexa e aprofundada. Assim, há uma garantia que o nível de abstração do aprendiz torne-se cada vez maior.

A seção seguinte faz uma relação entre as ideias de Bruner e o trabalho apresentado nessa dissertação.

3.2. RELAÇÃO ENTRE A TEORIA DE BRUNER E ESTE TRABALHO

Supondo que o professor acaba de ministrar uma aula para seus alunos. Conhecimentos foram repassados, sejam através de exposições teóricas, sejam através de experimentos. Os alunos foram provocados. E agora? Como interagir se há um intervalo de tempo, relativamente longo, até a próxima aula? Ou como provocá-los para a pesquisa ou para a próxima aula?

As redes sociais possibilitam essa interatividade. Através delas podemos estabelecer comunicação, recapitulação e introduzir novas informações à vida escolar dos alunos. Podemos aplicar o conhecimento em espiral de Bruner (1977) e gerar uma primeira abordagem sobre o tema que será trabalhado posteriormente em sala, com a presença do professor. O mesmo tema pode ser relançado várias vezes, contendo vários níveis de informação, de tal forma que o aprendiz tem a oportunidade de rever o conteúdo em níveis diferenciados. Com o uso dessas ferramentas, os conteúdos podem ser abordados na forma de imagem, com texto de apoio ou mesmo através de vídeos curtos e com texto de apoio. Os responsáveis ou familiares dos alunos podem acompanhar o desenvolvimento do objeto do conhecimento transmitido na escola, através das postagens e auxiliar em casa, ou em outro lugar, os seus dependentes sobre aquilo que está sendo exposto através do *Instagram*.

Dessa forma, o aluno percebe que as redes sociais podem ser utilizadas para fins educacionais e que um perfil profissional pode ser estabelecido com seu professor no ambiente virtual das redes sociais. Textos, vídeos, imagens e áudios podem, dessa forma, auxiliar o processo de ensino-aprendizagem fora do ambiente escolar.

A diversão dos alunos em ambiente virtual fica emaranhada com o ambiente escolar, mas em um universo onde predomina a descontração do estudante e sua interatividade com os outros alunos e amigos. Portanto, um “*habitat* natural” dos alunos. A escola de hoje lida com uma geração *fast*, e neste universo é importante que ferramentas educacionais usadas atendam a essa velocidade dos alunos. Ressaltamos que há uma lei estadual sancionada em maio de 2009, pela governadora do estado na ocasião, Ana Júlia Carepa (Lei 7.269), que proíbe o uso de aparelhos celulares e eletrônicos como MP3, MP4 e *palms top* dentro das salas de aulas. A proibição se aplica às instituições de ensino fundamental e médio da rede pública estadual. Lembramos, no entanto que, nosso trabalho se aplica à rede particular de ensino e que em nosso produto o uso do celular não se faz em sala de aula e sim na residência do aluno ou em local que é externo aos limites da escola, uma vez que, queremos gerar uma provocação inicial sobre o tema que será retomado em sala de aula posteriormente, o que nos deixa tranquilos quanto a aplicação do produto através do uso das redes sociais.

O Instagram foi escolhido na proposta dessa dissertação pelo fato de suas mensagens serem passadas através de imagens, textos curtos ou vídeos, de no máximo 15 segundos. Essa rapidez com que pequenas informações podem ser passadas atrai os alunos.

Com o uso do Instagram, busca-se despertar a curiosidade do aprendiz sobre os assuntos a serem explorados posteriormente em sala de aula, e desta forma promover nele uma das quatro predisposições que permeiam o gosto pelo aprender (BRUNER, 1977), ou seja, a curiosidade, característica que define prioritariamente a raça humana.

Um dos objetivos desse trabalho é apresentar aos alunos, aos pais, aos professores, aos gestores na área da educação pública e privada, aos governantes e a sociedade civil, a importância, para a Educação, da interatividade educacional em ambiente virtual. Há um apelo também para que professores possam estabelecer seus perfis profissionais ao usar o ambiente virtual das redes sociais na interação com seus alunos.

Essa interatividade possibilita romper fronteiras e atingir alunos do presente, do passado, do futuro, próximos e distantes. Não se busca propor a substituição da aula presencial apresentada pelo próprio professor, uma vez que acreditamos que deve existir humanidade na arte de ensinar, mas, sim fomentar uma extensão da escola, de forma agradável, para os momentos que o aluno estiver distante do convívio escolar de forma presencial. A partir dos estímulos virtuais, sobre coisas reais e cotidianas, espera-se despertar no aluno o interesse pela pesquisa, pela recapitulação dos temas abordados em sala e o uso consciente e proveitoso do ambiente virtual para preparação dos alunos no que tange o ensino de Física.

4 A EVOLUÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA SOCIEDADE: DOS MENSAGEIROS GREGOS ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Neste capítulo, abordaremos o uso dos meios de comunicação na sociedade em geral, desde os primórdios da comunicação até os computadores e a *internet*.

4.1. O COMPUTADOR E AS REDES SOCIAIS

Ao longo da história humana, as mensagens foram transmitidas por gerações através da pintura e da pedra esculpida, entre outras formas. Com o advento da escrita muita coisa mudou. O correio, como meio de transmissão de mensagens entre pessoas em comunidades distantes, inicialmente era um serviço elitista servindo ao governo, aos comerciantes, aos intelectuais, às universidades e às ordens religiosas. Havia os corretores e os cavaleiros, muito utilizados pelos persas. Os corretores eram encarregados de mensagens menos importantes, enquanto que os cavaleiros eram uma representação dos embaixadores.

Sabe-se, por exemplo, que o início do correio de mensagens ocorreu na Grécia, quando em 190 a.C um general ateniense, após vencer o exército da Pérsia, enviou um mensageiro para comunicar a vitória aos atenienses. O mensageiro correu aproximadamente 39 km e morreu exausto. Porém, momentos antes de morrer balbuciou a palavra “vitória”. Posteriormente, as aves passaram a ser usadas na transmissão de mensagens. O império romano chegou a fazer uso desse recurso. Foram os famosos pombos-correios.

Durante os próximos séculos pouca coisa mudou. Porém, por volta da primeira metade do século XIX, as descobertas tecnológicas impulsionaram mudanças significativas nos meios de comunicação. Vieram o correio postal e o telégrafo, e com eles a primeira intervenção da eletricidade na mediação da comunicação entre as pessoas. Com o telefone, não houve mais a necessidade de uma pessoa para decodificar o sinal de Morse do telégrafo. O emissor e o receptor podiam se comunicar diretamente, apesar das centrais telefônicas necessitarem de pessoas para que a comunicação fosse estabelecida.

Com os avanços tecnológicos houve a possibilidade da interação entre grupos de pessoas em lugares distintos com a possibilidade da visualização do emissor e do

receptor. Mais uma grande revolução se deu com o advento do computador e a criação do correio eletrônico.

O correio eletrônico (*eletronic mail* ou *e-mail*) surgiu em 1971, com Ray Tomlinson. A rede se expandiu chegando ao Brasil em 1988. Atualmente a maioria dos estudantes de instituições de ensino superior tem um endereço eletrônico. As vantagens são inúmeras, das quais podemos destacar: a velocidade de transmissão, o baixo custo, possibilidade de compartilhamento por milhares de pessoas; informações podem ser arquivadas e reutilizadas; arquivos em diversos formatos podem ser anexados, entre outras vantagens. Mas há o contraponto como o custo ainda elevado, custo esse associado ao sinal de internet, que na maioria das vezes não é gratuito e não está disponível em qualquer lugar. Há ainda expectativa de resposta imediata, excesso de mensagens desinteressantes, necessidade de *softwares* específicos para determinadas leituras, invasão de privacidade, risco de vírus, entre outros.

Mesmo com essas desvantagens, a sociedade se reinventou, passando a ter uma nova classificação para ela mesma e para os governos, os “com internet” e os “sem internet”.

Uma vez que o computador, juntamente com as redes sociais, veio para aperfeiçoar a comunicação, a informação, afetando consideravelmente a estrutura social, porque não explorar o processo de ensino-aprendizagem por meio dessas mídias? Os dispositivos tecnológicos, quando utilizados de forma adequada e sob orientação do professor, tem contribuído para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Segundo Valente (1999):

O grande avanço tecnológico atual, as redes de computadores, em especial a internet, que permite conectar pessoas espalhadas pelo mundo todo, tem sido o novo impulso e a nova promessa em direção ao uso da tecnologia de computadores para um entendimento mais amplo de educação e da consciência de sermos “cidadãos do mundo”. A tecnologia de redes de computadores viabiliza funções em que não só os estudantes, mas os próprios professores podem desenvolver suas atividades de um modo colaborativo.

O saber no âmbito da tecnologia está em saber operar o *software*, tirando o melhor proveito para sua evolução cognitiva. Esse é um dos objetivos do trabalho apresentado nessa dissertação, o que está em consonância com Valente (1999):

As aplicações computacionais dirigidas à educação não estão mais simplesmente tentando ensinar habilidades tradicionais de modo mais rápido, eficiente e com menor custo. Em vez disso, estão tentando participar de um processo de mudança dos métodos de ensino e aprendizagem e redefinindo os objetivos e resultados desejáveis desses processos

Há evidentemente que se ressaltar a falta da presença física do emissor, para que seus gestos quando face a face com o receptor contribuam para sua resposta mais rápida diante da informação provocada. O emissor acaba tendo o sentimento que não atingiu o receptor ou mesmo que não foi “curtido” caso o *feedback* demore ao emissor. As inovações tecnológicas fomentam novas maneiras de ensinar, pensar, agir e conviver e segundo Maturana (2001)

Sem dúvida, a interconectividade atingida através da internet é muito maior do que a que vivemos há cem ou cinquenta anos através do telégrafo, rádio ou telefone. Todavia nós ainda fazemos com a internet nada mais nada menos do que o que desejamos no domínio nas opções que ela oferece, e se nossos desejos não mudarem, nada muda de fato, porque continuamos a viver através da mesma configuração de ações (de emocionar) que costumamos viver.

Atualmente muitos alunos tem acesso à internet e as redes sociais, sejam através do computador ou do *smartphone*, utilizando esses recursos tanto fora quanto em ambiente escolar. Cabe ao professor mostrar ao aluno como trilhar esse caminho de maneira a tirar o maior proveito para a sua evolução dentro do ambiente escolar e na sociedade.

Sabemos que o computador, aliado à internet, cumpre a função de informar e até algumas vezes de ensinar. Porém, não cumpre a função de educar. Mas a escola, representada aqui pela figura do professor, deve se inserir nesse contexto e tirar o melhor proveito dessa ferramenta. A ação em rede social com o auxílio do professor, fará o aluno aproveitar e otimizar o tempo para sua evolução educacional.

A seguir discute-se a ferramenta de comunicação em rede social escolhida nesse trabalho para mediar à relação professor-aluno, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar.

4.2. O INSTAGRAM COMO EXEMPLO DE REDE SOCIAL *ONLINE*

O telefone pôs em contato dois indivíduos. A televisão, o rádio, as revistas, o cinema entre outros, puseram em contato um indivíduo com vários outros. Mas as redes sociais foram além, e colocaram grupos em contato com grupos, com uma transmissão muito mais rápida e até certo ponto mais transparente. Segundo Filipe Vilicic (2010), as redes sociais de certa forma viraram uma extensão da vida ou até mesmo do corpo de muitos.

Nesse contexto, o Instagram se insere como exemplo de ferramenta de comunicação em rede social *online*. Criado pelo paulistano Mike Krieger e o norte-americano Kevin Systrom em outubro de 2010, e adquirido em 2012 pelo Facebook, ele foi inicialmente pensado como um aplicativo de geolocalização, porém rapidamente acabou virando um aplicativo de compartilhamento de imagens. Tendo surgido em meio a diversos outros aplicativos que cumpriam a mesma função de compartilhamento, filtros e customização de imagem, seu crescimento foi vertiginoso, com um milhão de usuários em dois meses.

Segundo o escritor americano Nicholas Carr (2008), a ideia de redes como o Instagram, começou a substituir funções que antes eram pertinentes ao cérebro, como a memorização, o que prejudica a capacidade cognitiva do cérebro. Segundo o autor:

A internet se tornou o condutor para a maior parte da informação que passa pelos meus olhos e ouvidos e vai até a minha mente. Vantagens foram descritas e aplaudidas. Mas o que a internet parece estar fazendo é eliminar a minha capacidade de concentração e contemplação.

Vilicic (2010) discute um estudo realizado pelo *College of London* de como as redes sociais mudam a relação com a leitura e a maneira como o cérebro processa tais informações. Segundo o estudo, os jovens ou mesmo a sociedade em geral que utiliza tais ferramentas, o faz apenas de maneira superficial. Os que utilizam tais ferramentas passam de uma informação para a outra apenas fazendo leituras das primeiras linhas ou do capítulo inicial dos textos. Algumas vezes salvam documentos maiores com a promessa de acessá-los mais tarde, porém muitas vezes não retornam a eles. Esse estilo de leitura fragiliza nossa mente. A pesquisa revela também que não estamos lendo menos, mas sim lendo com pouquíssimo aprofundamento.

O autor ainda afirma que o Instagram pode, em algumas situações, revelar isso, pelo grande número de *selfies* que muitas vezes demonstram uma vida “perfeita”, falsos sentimentos, a sensação que conhecemos um lugar apenas por termos tido acesso a

imagens desse lugar, a sensação de ajudar ao curtir algo ou ao compartilhar alguma *hashtag* ligada a uma causa social. (as hashtags são utilizadas para categorizar os conteúdos publicados nas redes sociais, ou seja, elas criam uma interação dinâmica do conteúdo com os outros integrantes da rede social, que estão ou são interessados no respectivo assunto publicado). Há a possibilidade das pessoas se tornarem apenas espectadores inertes ou mesmo meros decodificadores da informação, ao invés de produtores da mesma. Essa pode ser uma transformação radical na forma de comunicação da sociedade em rede.

Em parte, as previsões acima se confirmam, mas busca-se discutir nesse trabalho como o uso do Instagram, como ferramenta educacional, pode contribuir para um melhor desenvolvimento cognitivo do aluno, no que se refere ao conteúdo da disciplina Física. Um dos grandes desafios é fazer com que os estabelecimentos educacionais percebam isso como ferramenta de ensino, pois na maioria das vezes os coordenadores dos colégios não acompanharam as mudanças sociais, acima relatadas de maneira tão intensa quanto os estudantes, que praticamente nasceram nesse ambiente.

A “geração Y”, geração milênio ou geração da internet, das pessoas que nasceram após os anos 80, utiliza as redes sociais para se comunicar e estabelecer relações interpessoais. Diante de tal panorama questiona-se o porquê de não utilizar isso com fins pedagógicos? Dessa forma, professor e aluno estabelecem um elo de conhecimento nas mídias sociais e o ciberespaço torna-se uma conquista para o professor.

Uma maneira de utilizar o Instagram em ambiente escolar é fazer com que o aluno identifique essa ferramenta com a turma no que diz respeito à aula e aos conteúdos ministrados em sala.

O Instagram hoje alcançou espaços sociais muito maiores que os inicialmente pensados para ele, passando a ter conotação informacional e até certo tom jornalístico (VILLICIC, 2010). O exemplo abaixo mostra isso:

Ao acordar no dia 11 de março de 2011, Mike, como de costume, olhou a página dos posts mais populares do Instagram. E se espantou. A rede estava dominada por fotos do Japão, mostrando consequências graves de um terremoto seguido de tsunami que atingira o país por volta das duas da tarde, em horário japonês, madrugada em São Francisco. Mike havia lançado dois meses antes um recurso já popular, o das hashtags.

Atualmente o aplicativo de rede compartilha além de imagens, vídeos de até um minuto onde as pessoas podem curtir ou comentam. No que tange os objetivos

relacionados à educação, pode-se considerar a possibilidade do professor lançar um *post* de informação antecipada da aula a ser ministrada, de complementação da aula ministrada ou até mesmo uma provocação sobre determinado tema. A partir daí ele gerencia um debate onde é possível coletar respostas dos alunos quanto aos conhecimentos prévios adquiridos ao longo de sua vivência em sociedade “tradicional” ou virtual, ou mesmo quanto aos conhecimentos absorvidos em sala de aula.

Embora na maioria das vezes o Instagram seja utilizado pelo aluno e muitas vezes pelo próprio professor apenas para curtir uma imagem, nesse trabalho propõe-se fazer o aluno utilizar a rede de modo híbrido, para entretenimento ou para relacionamentos e também para interagir com o professor fora do ambiente da sala de aula, recebendo previamente o que será trabalhado em sala ou discutindo o que foi trabalhado em sala, ou até mesmo fomentando discussões sobre o conhecimento prévio, ou *a posteriori* do aluno.

Finalizando essa seção, destaca-se o desafio de se construir uma nova escola, com metodologias mais próximas da sociedade atual. Segundo Valente (1999):

A mudança pedagógica que todos almejam é a passagem de uma educação totalmente baseada na transmissão da informação, na instrução, para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais o aluno realiza atividades e constrói o seu conhecimento. Essa mudança acaba repercutindo em alterações na escola como um todo: sua organização, na sala de aula, no papel do professor e dos alunos e na relação com o conhecimento.

Enquanto a mudança no ambiente escolar é lenta, a mudança na sociedade e de seus comportamentos é rápida - muitas vezes da noite para o dia - o que desafia os profissionais na área da educação a serem igualmente rápidos para usar tais mudanças a favor da transferência de conhecimento para o aluno. Estabelece-se então o desafio de formar professores que criem ferramentas para que o aluno possa utilizar as informações das redes sociais a fim de transformá-las em ferramentas que estimulem o cognitivo do estudante, facilitando a aquisição de conhecimento.

5 O DESAFIO DO PROFESSOR NO SÉCULO XXI: COMO ENGAJAR A GERAÇÃO DO MILÊNIO

No capítulo anterior, iniciou-se uma discussão sobre as mudanças na sociedade frente às tecnologias de comunicação que surgiram no século passado e que continuam a surgir constantemente, e em como a escola pode se modificar de forma a se adaptar, se aproximando da geração do milênio.

Dando continuidade a essa discussão, será abordado nesse capítulo como aproximar a sala e esse novo perfil de estudante.

5.1. AS FERRAMENTAS DO ENSINO TRADICIONAL

No ensino tradicional, temos a figura do professor de forma presencial, como centro do processo de ensino-aprendizagem.

A primeira escola brasileira foi fundada na Bahia, no ano de 1549, e teve como principal objetivo promover a leitura e a escrita para jovens gentios e cristãos a fim de serem repassados os dogmas cristãos. Essa escola teve também um papel bastante influenciador no que tange o ensino de Humanidades, que marcaria por muitos anos o ensino em sua base curricular no Brasil e estava totalmente fechada ao ensino de Ciências (ALMEIDA, 1979). Havia uma preocupação com o ensino da gramática, da retórica e da escolástica em um primeiro plano e, em um plano superior o ensino voltava-se para a Teologia e a área Jurídica, havendo um estudo da Medicina de maneira bem rudimentar sem, no entanto, se preocupar com o estudo das Ciências Naturais. Por décadas a frente vários nomes influentes até iniciaram algo na área científica, mas sem muita insistência e motivação.

O Brasil acaba tendo um novo fôlego com a chegada da família real em 1808 e a abertura dos portos as nações estrangeiras. Apesar disso o ensino de ciências naturais não evolui. A partir de 31 de janeiro de 1838, através de um decreto, parte dos três últimos anos da vida escolar foi reservado ao estudo da Matemática e as Ciências Físicas o qual representou uma vitória sobre o ensino de humanidades. Segundo Almeida (1979), Gonçalves Dias, o grande escritor e poeta Indianista, em 1851 chegou até a dizer que o estudo das Ciências Naturais não acrescentava nada ao grau literário do educando. Os professores não possuíam nenhuma formação específica, ou seja, eram

improvisados e não possuíam quase nenhuma didática específica também. Já em meados do século XX, a escassez de Físicos fazia com que a função fosse executada por engenheiros, médicos ou mesmo profissionais da área da Pedagogia.

No Brasil, a primeira escola para formação de professores foi instalada no Rio de Janeiro, em 1835. Era chamada de Escola Normal. Nos anos seguintes, vieram outras escolas com tal perfil de formação, espalhadas por diferentes lugares no Brasil. No entanto, em 1889, com a proclamação da República, elas passaram a funcionar regularmente. Segundo Romanowski (2007):

A formação ofertada por essas primeiras Escolas normais priorizava um currículo centrado nos conteúdos da escola primária e incluía a formação pedagógica em uma disciplina denominada Pedagogia ou Métodos de Ensino.

Nessa época, o exercício da profissão de professor não exigia a formação e as primeiras Escolas Normais eram exclusivamente um território para o sexo masculino. Dessa forma, poucos se atraíram por tal formação. Foram elaborados manuais para que os professores seguissem e com isso as aulas tornaram-se rotinas pré-definidas. Não havia uma preocupação com a contextualização na exposição dos conteúdos. Posteriormente, Rui Barbosa vai apoiar a formação adequada do professor.

Durante o século XX, o professor assume o papel de formar para a vida urbana, para o mercado de trabalho e, nesse caso, principalmente a indústria. Para esse novo momento, era exigido a formação. Havia uma valorização do professor como detentor do conhecimento. Ainda segundo Romanowski (2007):

A sala de aula é um ambiente de diversidade, uma vez que abriga um universo heterogêneo, plural e em movimento constante, em que cada aluno é singular, com uma identidade originada de seu grupo social, estabelecida por crenças, hábitos, saberes, padrões de condutas, trajetórias peculiares e possibilidades cognitivas diversas com relação à aprendizagem.

O ensino tradicional estava muito mais preocupado em ensinar e pouco preocupado em verificar se de fato houve aprendizado por parte do aluno. O professor não se preocupava em mediar sob vários aspectos o processo de ensino-aprendizagem. Há uma necessidade da mediação emocional, motivacional e de incentivo, ferramentas que o ensino tradicional não considerava como fundamentais. Destacamos que o Ensino

de Ciências deve assumir esse papel motivador e em especial neste trabalho, o Ensino de Física. Em sua essência, à Física estuda a natureza e seus fenômenos. Dessa forma precisamos atrair, motivar e nortear o caminho desse educando que é um sujeito em meio à natureza a qual ele pode vir a investigar, e a partir dessa exploração investigativa, alcançar seus objetivos.

Temos outro aspecto importante para destacar, que é o fato da maior parte das mudanças que foram implementadas no Ensino Médio, citamos modificações no passado, como a adoção de um único modelo de seleção para ingresso no Ensino Superior para algumas instituições (ENEM) e de maneira futura, neste caso em especial a medida provisória que chegou com a força de lei e estabeleceu a reforma do ensino médio, não tiveram a anuência dos principais interessados e envolvidos na linha de frente deste processo, que são os professores. Não faremos a discussão sobre o ENEM e nem a reforma do ensino médio por conta da linha deste trabalho focar no ensino através de redes sociais e pelo fato de tais reformas não gerarem impedimento a proposta desse trabalho, pelo contrário, entendemos que tais mudanças necessitam de maior proximidade entre professor e aluno para que as mudanças sejam suaves e proveitosas para o aluno. Porém ressaltamos que baixos rendimentos podem advir diante de tais modificações.

5.2. O COMPUTADOR NO ENSINO

Durante muitos anos o computador foi usado com o intuito de disseminar o ensino de Informática. Porém, ao longo do tempo passamos a perceber o enorme potencial que essa ferramenta tecnológica poderia exercer no ensino e principalmente na educação. Para que o computador viesse a ser considerado um instrumento de educação, foi necessário promover a interação entre escola, professor e aluno com o intuito de praticar a educação através da máquina. O computador não poderia ser visto como instrumento de integração educacional se fosse utilizado apenas como uma calculadora ou para controle de estoque de uma empresa, por exemplo. O computador foi passando, dentro do processo e ao longo do tempo, de uma máquina de ensinar a uma ferramenta para que, através da interação com a máquina, viesse o aprendizado (VALENTE, 1993). Ainda segundo o autor:

A Informática Educacional é o processo que coloca o computador e sua tecnologia a serviço da educação. Portanto, todos os aspectos e as variáveis neste processo deverão estar subordinados à consideração de que a essência da IE é de natureza pedagógica, buscando assim melhorias dos processos de ensino-aprendizagem de forma a levar o aluno a aprender, e o professor a orientar e auxiliar esta aprendizagem, tornando-o apto a discernir sobre a realidade e nela atuar.

Entretanto, durante muito tempo o computador oscilou entre a sedução e o medo entre profissionais da área de Educação. Houve até quem pensasse em retrocesso, assim como na época de Platão havia uma resistência à escrita, que também é uma tecnologia, com o receio de que ela viesse a diminuir a capacidade de oralidade das pessoas. Para o ensino de Física foi uma grande oportunidade para mostrar conteúdos que antes poderiam ficar apenas no campo da imaginação, como por exemplo, a trajetória de projéteis para diferentes referenciais, dentre outras aplicações (ASSIS, 2008).

5.3 A PROPOSTA DESTE TRABALHO

Neste trabalho é apresentada uma proposta de abordagem didática para uso do *Instagram* como ferramenta educacional fora do ambiente escolar. Com o uso de um perfil de professor, assuntos a serem abordados em sala de aula, ou já vistos, são discutidos por meio de *posts*, em uma linguagem próxima do cotidiano do estudante.

Ressaltamos que a função do uso do *Instagram* nessa proposta não visa a substituição do professor, ou da memorização para ocupar o lugar do cérebro, mas, sim busca um auxílio na retomada de imagens, vídeos, textos, comentários entre outros pontos correlatos ao processo de ensino-aprendizagem, além do elo em rede entre professor e aluno em qualquer momento, local ou fase do ensino. Destaca-se também que não se pode perder a capacidade de concentração e contemplação diante dessas ferramentas.

Os *smartphones*, os *tablets* e similares fizeram as pessoas lerem mais. Porém, sem a devida atenção, pode-se correr o risco de não haver aprofundamento nas leituras e o objetivo desse trabalho não é esse, ou seja, buscam-se meios de transformar a

informação que chega ao aluno em conhecimento. Tem-se como objetivo principal o ensino de conteúdos de Física no ambiente do Ensino Médio, utilizando como ferramenta motivacional a rede social e, dessa forma, poder promover uma melhor maneira de fixação dos conteúdos a serem ministrados em sala de aula ou até como uma maneira de entrar em contato com o conhecimento prévio do estudante.

Atualmente o *Instagram* possui mais de 100 milhões de usuários e há o compartilhamento de mais de 5 bilhões de fotos de vários gêneros. No Brasil, esse número passa dos 29 milhões de usuários.

Entende-se necessário mostrar às escolas, professores, alunos, famílias e outros mais, que a sala de aula pode se estender além das fronteiras da escola, que podemos utilizar a internet, em particular, as redes sociais para atingir o aluno fora do ambiente educacional. As postagens visam a informação ou a provocação sobre a absorção de conhecimento em sala de aula sobre os conteúdos ministrados ou mesmo conhecimentos para o cotidiano da sociedade, no qual esse aluno está inserido.

6 METODOLOGIA

Nesse trabalho foi realizada uma pesquisa qualitativa envolvendo estudantes de uma escola particular do município de Ananindeua, localizado na região metropolitana de Belém - Pará.

O Estado do Pará fica localizado na região norte do Brasil, tem como capital a cidade de Belém e é formado por 144 municípios. Segundo o censo de 2016 (IBGE), sua população é estimada em 8.272.724 de habitantes, sendo distribuída em uma área de 1.247.689,5 Km².

A população do Estado tem uma expectativa de vida de aproximadamente 72 anos. O seu índice de desenvolvimento humano (IDH) analisado em 2010 é considerado médio, atingindo a marca de 0,646.

Economicamente, o Estado do Pará tem como atividades fortes a pecuária, a agricultura, o extrativismo vegetal e a mineração. O Estado ainda apresenta alguns números que preocupam como 23 mortes infantis para cada grupo de 1000 habitantes (2009), fruto da falta de saneamento básico e políticas públicas de atendimentos preventivos e um índice de analfabetismo de quase 12% (2010), fruto das dificuldades com a remuneração baixa do professor, da precariedade das estruturas das escolas e da falta de professores para as regiões mais afastadas.

O município de Ananindeua, localizado 18,4 Km da capital Belém, onde foi aplicado o produto, tem população estimada em 471.980 habitantes, segundo o censo de 2010, dos quais 99,75% vivem na região urbana e apenas 0,25% em zona rural. A maior faixa etária, aproximadamente 26%, é composta por pessoas entre 20 e 50 anos. O município possui renda média populacional na área urbana de R\$ 311,05 e na área rural de R\$ 125,86, o que faz com que 36,4% de sua população esteja abaixo da linha de pobreza (MPPA, 2010).

O município possui 303 escolas que englobam os Ensinos Fundamental e Médio. As tabelas 1 e 2 apresentam dados sobre a infraestrutura das escolas nos Ensinos Fundamental e Médio do município de Ananindeua-Pa.

Tabela 1 – Infraestrutura das escolas de Ananindeua – PA para o ensino fundamental.

Possuem bibliotecas	71
Laboratórios de informática	68
Possuem computadores	155
Possuem acesso a internet	66

FONTE: MPPA(2010)

Tabela 2 - Infraestrutura das escolas de Ananindeua – PA para o ensino médio.

Possuem bibliotecas	37
Laboratórios de informática	27
Possuem computadores	42
Possuem acesso a internet	32

FONTE: MPPA(2010)

Na educação infantil apenas 4,82% da população que necessita do atendimento de creches é atendida efetivamente.

A proposta de abordagem didática dessa dissertação foi utilizar o *Instagram* como ferramenta para promover no ambiente extraclasse e durante a aula propriamente dita, o ensino em espiral de Bruner, ou seja, apresentar ao aluno o tema a ser explorado em vários níveis de abordagem e em vários momentos para que, a partir dessa iniciativa, o aluno possa potencializar seu aprendizado. A rede social foi apresentada ao aluno e a abordagem se estendeu desde o seu histórico até os dias atuais. Também foi apresentado ao aluno o motivo pelo qual outras redes não haviam sido escolhidas e foi mostrado ao aluno como criar sua conta na rede, bem como a explicação sobre o perfil profissional da rede para fins desse trabalho. Recomendações sobre navegação em rede e exposição de perfil foram repassadas ao aluno. Antecedendo essa etapa, realizamos uma exposição

do projeto foi feita junto à coordenação pedagógica e mantenedora da instituição, para que com sua anuência o projeto fosse posto em prática.

Em uma reunião entre a equipe pedagógica e os pais ou responsáveis dos alunos, o projeto foi apresentado como ferramenta educacional e, dessa forma, buscamos contar com a ajuda dos pais em incentivar o uso das redes sociais não só para o entretenimento, mas também para introduzir o aluno no ambiente educacional. Uma postagem inicial com conceitos básicos, mas provocativos do ponto de vista de atingir o aluno e induzi-lo a buscar mais informações sobre o que foi colocado na rede estava à sua disposição. Dessa forma continuaríamos em contato com o aluno mesmo fora do ambiente escolar e preparávamos terreno cognitivo do aluno para a aula expositiva que ainda viria em seguida. Também mostrávamos com isso para a escola, para a família do aluno e, principalmente, a ele mesmo, que as redes sociais podem e devem ser utilizadas também para estimular o conhecimento e estabelecer essa ligação com o professor, mesmo ambos distantes fisicamente.

7 A APLICAÇÃO DOS POSTS

A experiência do professor nas aulas mostra que o aluno precisa muitas vezes de um tempo para assimilar os conhecimentos repassados. Tendo essa problemática em foco, buscou-se nesse trabalho, usando recursos que estão ao alcance do estudante e que ele esteja familiarizado, estimular o estudante a começar a explorar previamente os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula.

Como proposta, usando o *Instagram*, o aluno recebeu a informação que potencialmente despertaria sua atenção sobre o tema a ser ministrado posteriormente em sala de aula. Na aula, sob orientação do professor, o aluno reviu o que foi explorado no *post* e, motivado pelo professor, ele recebeu mais informações dando continuidade ao processo de ensino-aprendizagem.

Com esse objetivo, considerou-se um perfil de professor, onde as postagens foram feitas. Para a análise foram consideradas três postagens ao longo do ano de 2016, sendo uma, referente ao primeiro ano do Ensino Médio e duas sobre temas ligados ao segundo ano do Ensino Médio. As postagens foram aplicadas em uma escola particular no município de Ananindeua, localizada na região metropolitana de Belém-PA.

Abaixo são apresentadas as postagens.

POST 1

Observando o uso da bicicleta cotidianamente pelos alunos e sabendo que no primeiro ano do Ensino Médio o aluno tem em sua grade curricular de Física o tópico *movimento circular e sua transmissão através do acoplamento de polias*, utilizou-se o Instagram para previamente lançar o debate do ponto de vista da Física sobre a bicicleta. A postagem foi feita uma semana antes da ministração da aula e o texto que serviu de sustentabilidade para a postagem. A Figura 01 apresenta a postagem. Quanto ao vídeo que foi postado ele está disponível no perfil do Instagram @profederguimaraes.



Figura 01: Primeira postagem, sobre o funcionamento de uma bicicleta.

Fonte: Autor do trabalho

O texto abaixo foi apresentado aos estudantes no perfil do *Instagram*.

Criadas com a finalidade de um excelente meio de transporte, na década de 60, as bicicletas ganharam a fama de mero brinquedo. Atualmente ressurgem com tudo como alternativa ao caótico trânsito nas grandes cidades. Em 1900, elas ganham o recurso de cubo com roda livre. Esse recurso permite a continuidade do movimento mesmo sem a pedalada. Surgem os primeiros sistemas de freios e marchas. As marchas são as possíveis combinações entre as catracas e as coroas. Cada combinação é uma marcha. A combinação catraca menor e coroa maior proporciona mais velocidade, com maior execução de esforço. A combinação catraca maior e coroa menor,

proporciona menor velocidade e consequentemente menor esforço. Uma excelente escolha em aclives.

MONTEIRO, Gabi. Marcha a ré. MUNDO estranho, SÃO PAULO, edição 157, p. 10-11, set. 2014.

Teste sua compreensão

- a. Para qual dos dois sistemas a frequência de pedaladas é maior?
- b. A velocidade da bicicleta depende dos tamanhos relativos das polias dentadas (coroa e catraca)?

As perguntas acima foram lançadas no *post* para que o aluno interagisse através da rede social e na própria postagem, e num primeiro momento o professor pudesse ter uma leitura prévia sobre as informações que os alunos podem ter sobre o tema postado. Na primeira aula após a publicação do post foi aplicado o teste de sondagem (Apêndice B) e através dele teríamos uma leitura sobre as novas informações adquiridas pelo aluno após a visualização do post.

Em seguida foi ministrada a aula e o aluno revisitou novamente o tópico do post, mas agora em um nível maior e na oportunidade foram feitos exercícios de fixação sobre o post e a aula. No Apêndice C é apresentado um texto de apoio que complementa a aula ministrada.

POST 2

A ideia deste post veio a partir do momento que observamos o comportamento dos alunos diante do uso da tecnologia principalmente do *smartphone*. Como ocorre o compartilhamento das informações através da *internet*? Essa é uma das dúvidas que paira nas mentes dos alunos do Ensino Médio e principalmente nos alunos do segundo ano ao se depararem com o conteúdo de ondulatória e o esclarecimento sobre as ondas eletromagnéticas.

Ao iniciarmos o conteúdo de óptica e mais precisamente o tema refração luminosa, essa curiosidade aumenta ainda mais. O dia a dia dos alunos acaba estando cercado, através das mídias sociais ou mesmo na TV aberta, de propagandas que

apresentam termos como: *internet* por fibra óptica e TVs a cabo por fibra óptica. Diante de tudo isso, tivemos a motivação para o *post*. Seguem abaixo uma figura que representa o *post* (Figura 02) e o texto utilizado na postagem. Quanto ao vídeo que foi postado ele está disponível no perfil do *Instagram* @profederguimaraes. A experiência foi feita por um grupo de estudantes na sala de aula, filmada por eles e editada, o que gerou o vídeo colocado no *Instagram*.



Figura 02 - Segunda postagem, sobre fibras ópticas

Fonte: Autor do trabalho

Cabos de fibra óptica foram utilizados para aumentar a velocidade de transmissão de informação digital. Estes cabos são revestidos em duas camadas de plástico reflexivo, uma camada interna com índice de refração maior e uma externa com índice de refração menor. A luz viaja de forma contínua sofrendo várias reflexões totais, pois na incidência o ângulo limite é superado. John Tyndall, em 1870, demonstrou esse percurso da luz utilizando um recipiente furado com água e uma fonte de luz. O feixe de luz foi transmitido através do jato de água. O vídeo acima foi uma demonstração da experiência de Tyndall feita em uma turma de 2º ano com a participação especial da aluna Isabelle Araújo Queiroz, em abril de 2016.

Para saber mais: <http://super.abril.com.br/tecnologia/a-fibra-optica>

Na primeira aula após a publicação do *post* foi aplicado o teste de sondagem (Apêndice B) e através dele teríamos uma leitura sobre as novas informações adquiridas

pelos alunos após a visualização do post. Em seguida foi ministrada a aula e os alunos viram novamente o tópico do post. No Apêndice C é apresentado um texto de apoio que complementa a aula ministrada.

POST 3

Através da convivência semanal com os alunos observamos suas identificações com a música. Seja simplesmente por ouvi-las ou tocar algum instrumento musical ou mesmo admirar os sons vindos de um determinado instrumento. Aproveitando que o assunto Acústica é concernente a grade curricular de Física do segundo ano do Ensino Médio, aproveitamos os tópicos cordas vibrantes e tubos sonoros, dentro do contexto das ondas estacionárias para trabalhar antecipadamente através do *Instagram* uma parte da Física presente nos instrumentos musicais, como forma de mostrar a aplicabilidade do conteúdo e despertar o interesse do aluno.

Além de apresentar o assunto, a postagem acabou sendo uma excelente oportunidade para verificar o nível de informação que o aluno possuía sobre tais temas ou mesmo sobre os instrumentos musicais. Abaixo temos o texto apresentado na postagem. O instrumento foi escolhido e um vídeo foi gravado na casa de um aluno que tocava piano e possuía um. Dessa forma apresentamos para os alunos a teoria das cordas vibrantes e a formação das ondas estacionárias. O vídeo está à disposição no Instagram no perfil @profederguimaraes.

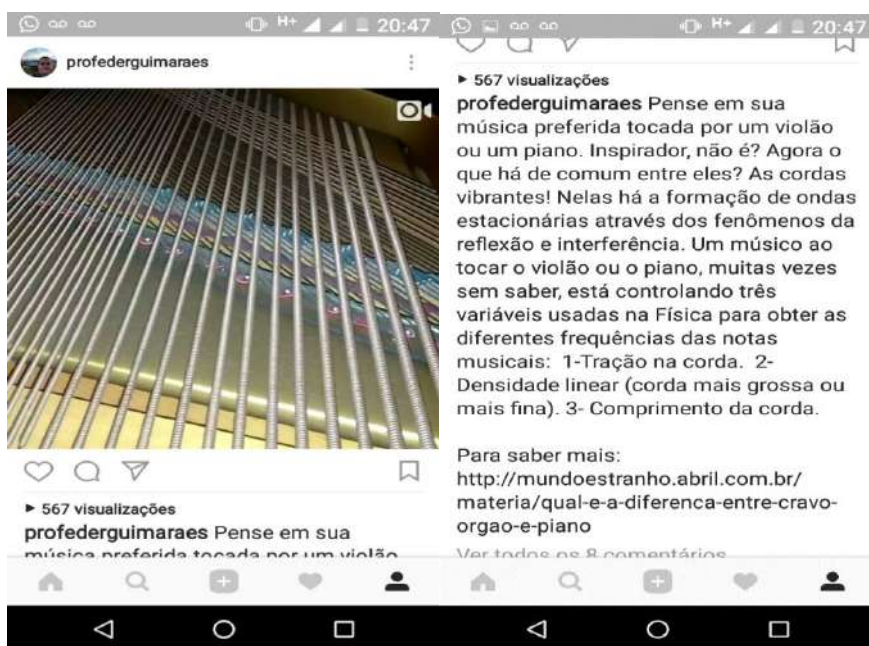


Figura 03: Terceira postagem sobre instrumentos musicais. Fonte: Autor do trabalho

Abaixo segue o texto do post.

Pense em sua música preferida sendo tocada por um violão ou um piano. Inspirador, não é? Agora o que há de comum entre esses instrumentos citados? As cordas vibrantes! Nelas há a formação de ondas estacionárias através dos fenômenos da reflexão e interferência. Um músico ao tocar o violão ou o piano, muitas vezes sem saber, está controlando três variáveis usadas na Física para obter as diferentes frequências das notas musicais:

- 1- A tração na corda.*
- 2- A densidade linear dela, ou seja, corda mais grossa ou mais fina.*
- 3- O comprimento da corda.*

De maneira similar, a voz humana também depende do comprimento, espessura e massa das cordas vocais e isso diferencia vozes agudas e graves.

Para saber mais:

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-e-a-diferenca-entre-cravo-orgao-e-piano>

8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No final de 2013, após mais de uma década de experiência em sala de aula e observando a dinâmica da internet, o fenômeno das redes sociais e como elas envolviam os alunos, bem como o distanciamento do aluno no ambiente da sala de aula diante de um estilo mais tradicional de ensino, buscamos uma abordagem didática alternativa que valorizasse uma conexão extraclasse com os alunos.

Foram pesquisadas várias redes sociais, seus históricos, suas fronteiras e popularização entre os alunos para que fosse criado o perfil que estabelecesse essa conexão entre alunos, professor, escola e famílias. Houve a preocupação na criação de um perfil profissional para dar mais credibilidade e dessa forma preservar a privacidade do professor. Tal atitude foi explicada ao aluno e bem aceita, por volta do mês de março de 2014.

A escolha pelo *Instagram* obedeceu a análise qualitativa que foi feita sobre o perfil do aluno quanto a velocidade com que ele observa as coisas em rede. Foram estudados os trabalhos de alguns professores de forma bem embrionária e que não obtiveram muito sucesso, muitas vezes pelo fato de utilizarem a rede social inadequada com a proposta e por ainda fazerem postagens de cunho pessoal, o que deixava as postagens educacionais menos “populares” ou quase imperceptíveis diante da dinâmica das redes sociais que muitas vezes fazem o apelo à personalidade do outro.

Registramos que a proposta de uso do *Instagram* para o fim apresentado nesta dissertação não estava ligada com o mestrado, que só iniciou suas atividades no segundo semestre de 2014. Nesta fase inicial, o trabalho era feito de forma empírica, ou seja, sem embasamento de referenciais teóricos. Por volta do mês de junho de 2014 já havíamos atingido mais de mil seguidores, sendo a maioria deles alunos das turmas de 2014. Ao longo dos meses subsequentes e chegando aos dias atuais, mais seguidores se juntaram a esse perfil, chegando a mais de três mil no momento de escrita dessa dissertação. Há perfis de outros professores que chegam a mais de dez mil seguidores, mas como será discutido mais a frente, tal número de seguidores muitas vezes está relacionado ao apelo pessoal apresentado nos perfis.

Para a análise dos resultados, optamos em separar o estudo em dois momentos: o período inicial, da criação do perfil profissional no *Instagram* até outubro de 2015, conforme relatado acima, e um segundo período, no qual, com base na análise preliminar, foram construídos três *posts* de Física.

8.1. RESULTADOS PRELIMINARES

Nesse primeiro momento, a principal preocupação foi de estabelecer com o estudante uma relação de proximidade, fora do ambiente da sala de aula, porém que não tivesse um cunho pessoal. Os temas escolhidos para as postagens versaram entre questões motivacionais, nos âmbitos político-educacional, bem como questões provocativas sobre temas a serem explorados em sala de aula posteriormente. Alguns *posts* foram de datas comemorativas e outros, sugeridos pelos estudantes, foram de orientação vocacional.

Como a experiência era totalmente nova e não houve uma proposta de pesquisa nessa fase, tanto os temas considerados como a maneira de apresentá-los eram escolhidos sem uma fundamentação de teorias educacionais. A Tabela 3 apresenta uma listagem de todos os *posts*, separados por assuntos de Física (F) e outros assuntos (O). Os tipos de postagem foram identificados com (I) para imagem, (T) para texto e (V) para vídeo. Já o Gráfico 1 apresenta a distribuição dos *posts* por assunto.

Tabela 3 – Listagem preliminar dos *posts* até outubro de 2015.

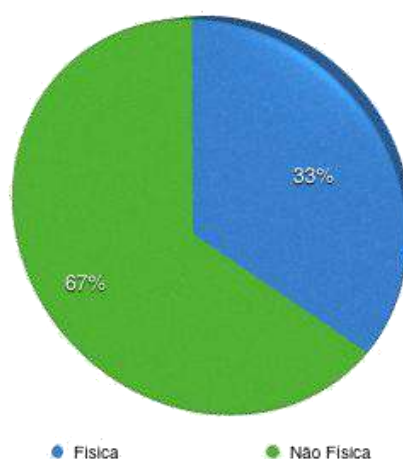
	Tópico	Tipo	Número de curtidas	Comentário de apoio	Comentário de Física
1.	O – Apresentação	I – T	186	3	
2.	F - Max Planck	I – T	101	2	1
3.	F - Associação de resistores	I - T	91	1	1
4.	F – Roldanas	I - T	122	0	0
5.	O – motivação	I - T	122	0	0
6.	F – Pressão de fluidos		99	10	0
7.	F – Inércia	I - T	103	0	0
8.	O – Motivação	I - T	121	1	0
9.	F – Forças de contato e à distância	I - T	108	0	0
10.	F. Efeito Doppler	I - T	152	0	0
11.	O – Motivação	I - T	149	5	2

12.	O. Homenagem dia das mães	I - T	222	18	0
13.	F – Força sustentação	I - T	128	0	2
14.	F. Princ. Ação - Reação	I - T	136	0	0
15.	F. Princ. Pascal	I - T	140	0	1
16.	O. Motivação	I	256	6	0
17.	O. Política educacional	I	223	5	0
18.	F. Lei da Inércia	V	212	19	0
19.	F. Calor específico	I - T	196	10	0
20.	F. Definição temperatura	I - T	152	0	2
21.	F. Temperatura	I - T	194	0	0
22.	O. Política	I - T	249	7	0
23.	F. Lei de Hook	I - T	203	0	0
24.	O. Ação Social	I - T	282	25	0
25.	F. Corrente elétrica	I - T	222	4	6
26.	O. Motivação	I - T	312	11	0
27.	F. Imã	I - T	213	6	2
28.	O. Motivação	I	287	6	2
29.	F. Estados da Matéria	I - T	235	0	2
30.	O. Política educacional	I - T	266	21	0
31.	F. Estados da Matéria	I - T	229	0	3
32.	F. Força de atrito	I - T	196	0	1
33.	F. 2ª Lei de Ohm	I - T	218	0	1
34.	O. Motivação	I - T	307	0	0
35.	F. Solenóides	I - T	210	0	
36.	O. Motivação	I - T	341	20	0
37.	F. Marés	I – T	228	6	0
38.	F. Resistência do ar	I - T	204	0	1
39.	O – Motivação	I - T	268	12	
40.	F. Vasos comunicantes	I - T	236	9	7
41.	O. Motivação	V	282	25	0
42.	F. Aterramento	I - T	193	2	1
43.	F. Calor	I - T	224	0	0
44.	O. Política	I - T	249	0	3
45.	F. Calorias	I - T	203	0	0
46.	O. Atuação profissional	I - T	193	27	0
47.	F. Dilatação anômala	I - T	209	2	0
48.	O. Atuação profissional	I - T	154	18	1
49.	O. Atuação profissional	I - T	181	19	0
50.	O. Atuação profissional	I - T	181	21	0
51.	O. Atuação profissional	I - T	139	15	0
52.	O. Atuação profissional	I - T	134	14	0
53.	F. Geradores	I - T	144	1	0
54.	O. Atuação profissional	I – T	170	20	0
55.	O. Atuação profissional	I – T	178	12	0
56.	O. Atuação profissional	I - T	137	13	0
57.	O. Atuação profissional	I – T	108	2	0
58.	O. Atuação profissional	I - T	116	6	0
59.	O. Atuação profissional	I - T	133	7	0
60.	O. Atuação profissional	I - T	119	8	0
61.	O. Atuação profissional	I - T	148	11	0
62.	F. Umidade relativa	I - T	148	4	1

63.	O. Atuação profissional	I - T	95	0	0
64.	O. Atuação profissional	I - T	132	18	0
65.	O. Atuação profissional	I - T	142	11	0
66.	O. Atuação profissional	I - T	136	13	0
67.	O. Atuação profissional	I - T	207	7	0
68.	O. Atuação profissional	I - T	139	2	0
69.	O. Atuação profissional	I - T	144	0	0
70.	O. Ação Social	I - T	387	2	0
71.	F. Plano Inclinado	I - T	174	0	0
72.	O. Humor	I	507	3	0
73.	O. Atuação profissional	I - T	210	26	0
74.	F. Estados da matéria	I - T	209	0	5
75.	O. Homenagem Páscoa	I - T	412	26	0
76.	F. Força de atrito	I - T	211	1	0
77.	O. Atuação profissional	I - T	337	18	2
78.	O. Ação social	I - T	227	2	0
79.	F. Gravitação	I - T	233	2	0
80.	F. Termodinâmica	I - T	180	8	0
81.	O. Motivação	I - T	269	2	0
82.	F. Ondas eletromagnéticas	I - T	186	7	2
83.	O. Motivação	I - T	304	4	0
84.	O. Motivação	I - T	235	10	0
85.	F. Ondas	I - T	166	4	0
86.	O. Homenagem	V	226	3	0
87.	F. Eclipse	I - T	231	0	5
88.	O. Homenagem mães	I - T	381	18	0
89.	F. Tecnologia	I - T	237	6	0
90.	F. Tecnologia	I - T	200	0	0
91.	O. Outros assuntos	I - T	543	167	0
92.	O. Motivação	I - T	345	2	0
93.	O. Ação Social	I - T	152	5	0
94.	O. Outros	I - T	150	23	0
95.	O. Outros	I - T	284	0	0
96.	O. Outros	I - T	331	9	0
97.	O. Ação social	I - T	179	5	0
98.	O. Política*	I - T	438	33	0
99.	O. Política	I - T	206	7	0
100.	F. Refração	I - T	411	21	0
101.	O. Outros	I - T	331	22	0
102.	O. Outros	I - T	100	0	0
103.	O. Motivação	I - T	234	2	0
104.	F. Ondas eletromagnéticas	I - T	183	5	0
105.	O. Motivação	I - T	198	10	0
106.	O. Homenagem	I - T	282	6	0
107.	O. Pessoal	I - T	367	45	0
108.	O. Política	I - T	303	8	0
109.	F. Pressão	I - T	233	9	0
110.	O. Outros	I - T	130	1	0
111.	O. Outros	I - T	188	6	0
112.	O. Homenagem	I - T	285	8	0
113.	O. Pessoal	I - T	362	19	0

114.	F. Fases da lua	I - T	203	0	0
115.	O. Outros	I - T	421	23	0
116.	O. Outros	I - T	282	18	4
117.	F. Tecnologia	I - T	367	17	0
118.	O. Pessoal	I - T	308	24	1
119.	O. Homenagem	I - T	250	0	0
120.	F. Hidrostática	I - T	272	6	0
121.	O. Política educacional	I - T	227	5	0
122.	O. Motivação	I - T	302	18	0
123.	O. Outros	I - T	189	5	0
124.	F. Ótica	I - T	283	14	0
125.	F. Eletrostática	I - T	318	11	2
126.	O. Motivação	I - T	407	26	0
127.	O. Pessoal	I - T	255	45	0
128.	O. Política educacional	I - T	255	5	0
129.	O. Pessoal	I - T	436	16	0
130.	O. Outros	I - T	178	3	0
131.	O. Homenagem	I - T	290	0	0

Distribuição de posts por assunto

**Gráfico 1** – Distribuição de posts por assunto

Da Tabela 1, notamos que as postagens que geraram maior interatividade foram as gerais, de opinião pessoal ou de datas comemorativas. As postagens de cunho informativo de Física ou correlata ao tema (orientação profissional) geraram menor envolvimento dos alunos. Uma possível explicação para tal comportamento é que o aluno está tão acostumado a usar a rede social para relacionamentos pessoais, que ao se deparar com postagens de cunho profissional (nesse caso específico, acadêmico de conteúdo de Física) em um primeiro momento, ele não interage da mesma forma. Isso parece indicar que existe certa resistência por parte dos estudantes para esse tipo de perfil. Tal comportamento

também pode ser inferido da quantidade de curtidas de *posts* envolvendo relações pessoais e profissionais.

A postagem de Física com maior interação foi a que tinha a imagem do professor, o que corrobora o que acabamos de ressaltar no parágrafo anterior sobre a identificação dos alunos com relações pessoais. As postagens de Física com imagens não pessoais foram as com menor participação.

Essa observação inicial será utilizada no decorrer do trabalho, ao produzir as postagens de Física especificamente usadas nessa dissertação para análise. Serão assim consideradas situações de vídeos com a participação dos alunos, e vídeos narrados pelo próprio professor.

Os assuntos de Física abordados durante a fase inicial do trabalho envolveram os conteúdos do Ensino Médio e foram distribuídos nas grandes áreas conforme é apresentado no Gráfico 2.

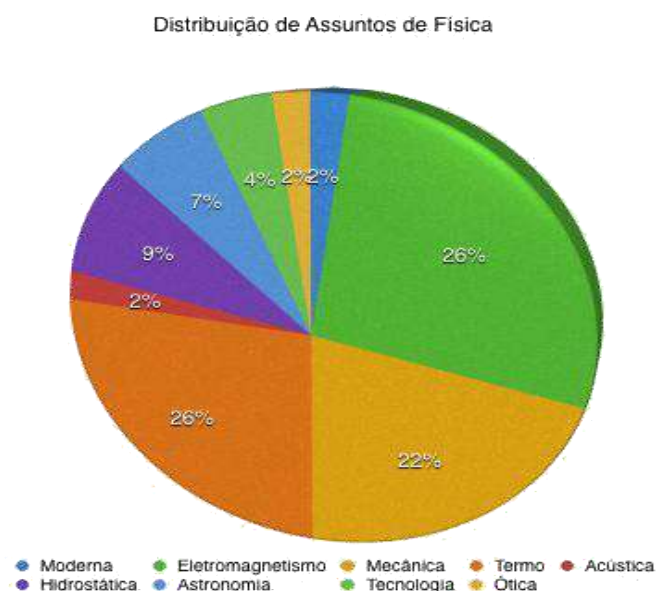


Gráfico 2 – Distribuição de *posts* de física por assunto

8.2. ANÁLISES DOS *POSTS* CONSIDERADOS

Passaremos agora à análise das três postagens apresentadas no capítulo anterior.

Os testes de sondagens aplicados após a publicação dos *posts* bem como os comentários feitos pelos alunos serviram como material para a pesquisa desta dissertação, ou seja, o relato da experiência. Abaixo teremos os testes que foram aplicados bem como

seus resultados e os comentários feitos pelos alunos. Reforçamos mais uma vez que, após a aplicação dos testes, foi realizada uma aula sobre o tema para que assim a matéria fosse ministrada e as dúvidas fossem esclarecidas. Na sequência temos o teste aplicado, a análise gráfica, comentários por nós considerados relevantes feitos pelos próprios alunos sobre cada postagem referente aos *posts* 1, 2 e 3 respectivamente.

Análise do post 1

ESCOLA _____ DATA: ____/____/____
PROF: EDER GUIMARÃES TURMA: _____
NOME: _____

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DO POST 1– FÍSICA

FAÇA UM X NA RESPOSTA CORRETA. S- SIM N- NÃO:

1. VOCÊ VIU O POST?

S ☐ N ☐

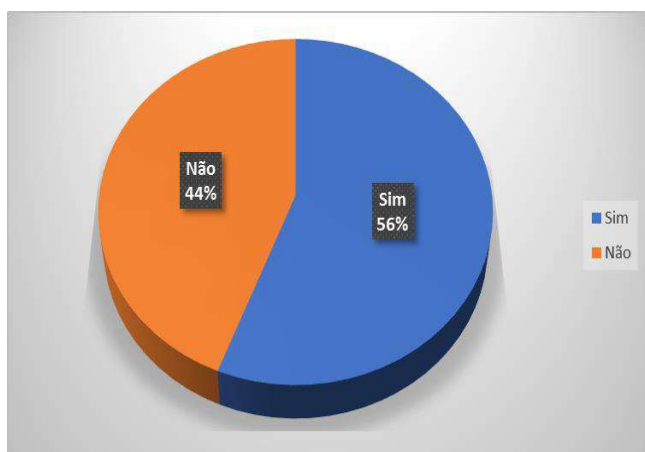
2. VOCÊ ENTENDEU OUTRO MECANISMO DO SEU DIA A DIA ATRAVÉS DO POST?

S ☐ N ☐

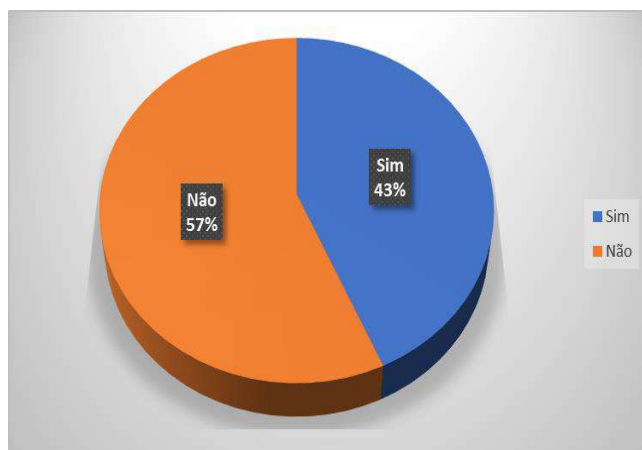
3. EM CASO DE SIM, QUAL? EXPLIQUE RESUMIDAMENTE.

O questionário acima foi aplicado em cinco turmas do primeiro ano do Ensino Médio, aqui indexadas da turma A até E, com um total de 283 alunos. O Gráfico 3 abaixo mostra por turma e em números percentuais, os alunos que viram a postagem no *Instagram* @profederguimaraes feita pelo professor OLIVEIRA, comparativamente com os alunos que não viram a postagem.

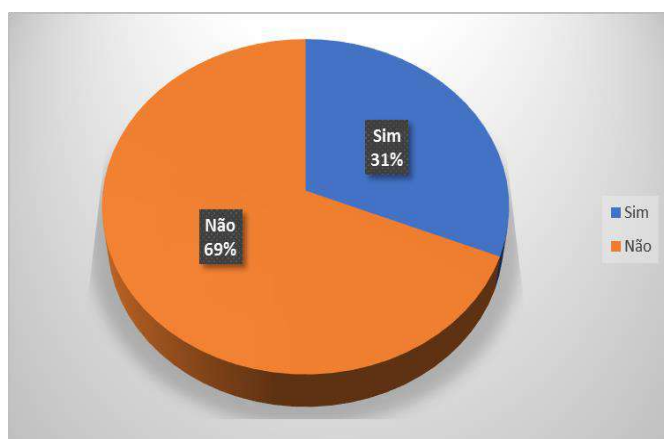
Gráfico 3 – Porcentagem de aluno por turma que viram o primeiro *post*.



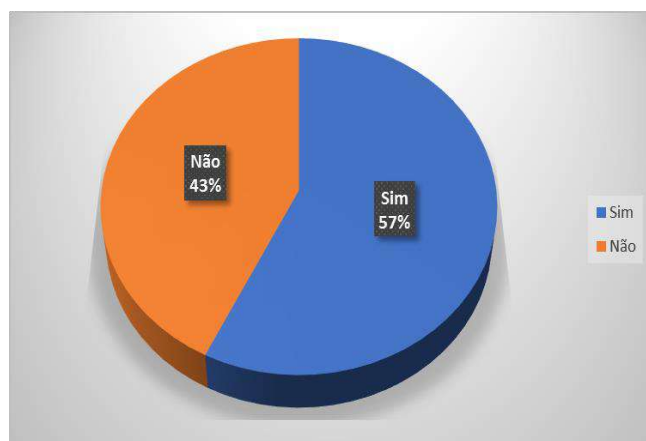
TURMA A



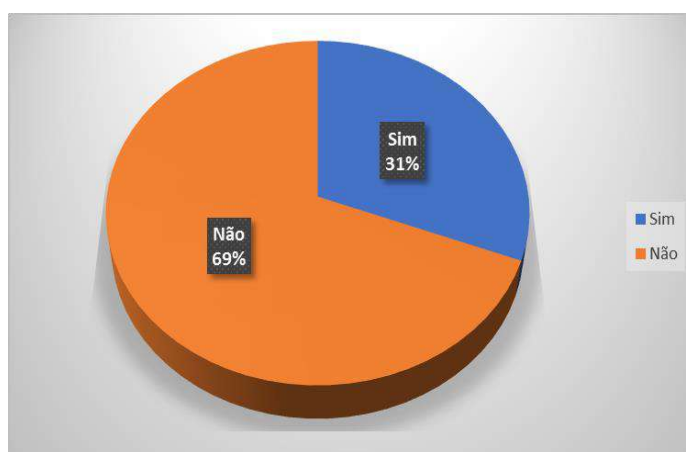
TURMA B



TURMA C



TURMA D



TURMA E

Dos resultados observamos que as turmas A, B e D tiveram um maior índice de leitura do *post*, se comparadas com as turmas C e E. Muitos fatores podem ter influenciado esse padrão de comportamento. Essa diferença pode estar ligada à origem dos estudantes das turmas. As duas primeiras são preferencialmente formadas por estudantes que estão há mais de dois anos na instituição, enquanto que as outras duas são em sua maioria formadas por estudantes provenientes de outras instituições. A turma D é uma turma formada por alunos que passaram por um teste de seleção feito pela instituição no início do ano letivo e de onde se selecionam os alunos com as maiores médias. Os alunos das cinco turmas participaram desse teste. Considerando que a escola já utiliza metodologias de ensino que estimulam o uso de internet como atividade complementar, esse comportamento pode estar se refletindo nesses resultados.

Com relação aos comentários, não observamos diferença de comportamento com muita discrepância entre as turmas. Tomando como base somente os alunos que leram o *post* e que, portanto, puderam responder à segunda pergunta, temos os seguintes resultados:

Qualitativamente as respostas que discutiram algo variaram desde comentários bem vagos, como o do aluno 5 da turma A, até os mais elaborados, dos quais destacamos o aluno 2 da turma B e o aluno 4 da turma D, que associaram o mecanismo com outros mais complexos, como escada rolantes, relógios entre outros. Associações com mecanismos que não necessariamente funcionam da mesma forma conforme proposta no *post* também ocorreram, como ventiladores, máquinas de lavar roupa e marcha de carro. Mesmo assim consideramos válidos, pois temos em todos esses dispositivos velocidades diferentes, e que de alguma forma levam ao comparativo com a bicicleta. Coube ao professor, durante a aula, destacar as diferenças entre os mecanismos, ressaltando que houve uma motivação a mais do estudante por fazer uso de uma rede social para estar em contato com o conhecimento e por trazer para a discussão elementos de sua vivência cotidiana. Pelo retorno obtido em sala de aula contabilizamos, do ponto de vista educacional, um saldo muito positivo diante da proposta.

Apresentamos a seguir os comentários dos estudantes.

TURMA A

A1. “Relacionei com a motocicleta”

A2. “Eu associei a uma roda de moto, pois se parece com a bicicleta tanto no funcionamento quanto à aparência”

A3. “Eu identifiquei, com uma máquina de academia, quando se aplica uma força, outra exerce no mesmo valor em outro objeto”

A4. “Associei a roda de uma moto, por seus funcionamentos semelhantes”

A5. “Moto, a roda”

A6. “É parecido com o funcionamento de uma moto”

A7. “A bicicleta ergométrica na academia onde você muda a intensidade para deixar o exercício mais leve ou mais pesado”

A8. “Uma motocicleta”

A9. “Uma bicicleta”

TURMA B

A1. “No post em que a pergunta se refere retrata uma atividade do nosso cotidiano, assim podemos entender quando fazemos mais ou menos esforço ao andar de bicicleta, no caso do mecanismo a catraca é maior e a coroa é menor, resultando em menor esforço e mais pedaladas”

A2. “A combinação entre catracas e coroas na marcha da bicicleta proporcionam ou uma maior velocidade ou uma menor. E, também, qual será o esforço que a pessoa terá que exercer, por exemplo, a combinação catraca maior com a coroa menor, proporciona maior

velocidade, mas com mais esforço. Esse mecanismo é muito importante para que não haja um gasto de energia desnecessário. Talvez esse mecanismo também seja usado em esteiras eletrônicas ou em escadas rolantes, porém, com maior tecnologia que a da bicicleta”

A3. “A combinação das catracas gera mais velocidade, como por exemplo, a moto. Mais velocidade, mais esforço, e conseqüentemente marcha diferente, porém a combinação das catracas podem também gerar menos velocidade e com menor esforço. Bicicleta e moto são exemplos disso”

A4. “Catraca menor, coroa maior, porque exige mais esforço, aumenta o número de pedaladas”

A5. “O relógio para nos localizarmos no tempo”

A6. “O sistema de engrenagem de um relógio onde as engrenagens giram simultaneamente ajudando a outra a se mover sem retardos em uma sincronia perfeita”

A7. “A catraca maior mais a coroa menor faz com que a roda gire sem que trave na hora em que o ciclista estiver seguindo o seu ciclo de pedaladas, sendo ele constante ou não”

A8. “Eu consegui assimilar apenas o funcionamento do mecanismo da bicicleta”

A9. “Quanto menor a catraca e maior a coroa, maior o esforço para dar pedaladas, e maior velocidade. Quanto maior a catraca e menor a coroa, menor o esforço e a velocidade”

A10. “Menor catraca e maior coroa, maior velocidade, porém com maior esforço. O oposto é quando a catraca é maior e a coroa é menor, será menor a velocidade e o esforço”

TURMA C

A1. “Os sistemas de freios delas estão mais avançados e com marchas. As marchas são as combinações entre catracas e coroa. E assim proporcionam mais conforto e utilidade”

A2. “Relógio. As engrenagens giram (uma move a outra devido aos seus formatos) movendo os ponteiros do relógio e dependendo da engrenagem de cada ponteiro a velocidade do movimento varia”

A3. “Os freios das bicicletas eram arcaicos e foram tratados durante muito tempo como brinquedo. Hoje as polias representam bem, e mais marcadamente as bicicletas antigas”

A4. “Com o passar dos anos, as novas combinações entre marchas e catraca, proporcionaram maior estabilidade por menos esforço nos diversos dispositivos onde estão presentes essas combinações”

A5. “Que as bicicletas de antigamente era mais difícil o seu manuseio, os freios não eram bons, as rodas eram grandes e não se tinha equilíbrio”

A6. “O ventilador que gira em um mesmo movimento que a bicicleta”

A7. “Outro mecanismo parecido com a bicicleta é a bola de vôlei”

A8. “Serras elétricas e alguns tipos de motos onde há uma corrente e polias”

A9. “O mecanismo apresentado tem relação com o ventilador em funcionamento”

A10. “Ventilador”

TURMA D

A1. “Bem, eu entendi com o mecanismo do carro quando passamos a marcha de qualquer veículo. Ocorre a troca de velocidade assim como a bicicleta no vídeo”

A2. “A marcha de um carro. O aumento de velocidade de uma marcha maior e a diminuição de uma marcha menor”

A3. “A marcha do carro, o aumento de velocidade e a diminuição da velocidade pela marcha”

A4. “A máquina de lavar (motor), para que a máquina gire para bater a roupa, tem uma correia que gira, lembrando muito a troca de marchas no vídeo. A correia gira um mecanismo que sua vez gira o mecanismo que faz girar a hélice da máquina”

A5. “Na moto, pois o uso das correntes e marchas, ou seja, quando a marcha ou da moto ou da bicicleta é mais pesada, dificulta no movimento, um movimento mais pesado, ou seja, a aplicação de uma força maior, mas quando a marcha é mais leve o movimento é mais fácil”

A6. “A bicicleta poderia ser aparentemente uma moto, ambas parece ter quase que o mesmo funcionamento”

A7. “A bicicleta poderia ser aparentemente uma moto, porque ambas podem ter o mesmo funcionamento”

A8. “Funcionamento do câmbio de carros”

TURMA E

A1. “Pela minha análise, eu pude entender que quanto maior a aceleração menor é o mecanismo onde a corrente fica, ou seja, eu relaciono que quanto maior aceleração mais velocidade o mecanismo adquire a sua parte mecânica fica menor, ou seja, são inversamente proporcionais. Aceleração diferente de tempo de reativação”

A2. “No uso do ventilador casual. Comparado a coroa do post, pois fica girando.

A3. “Cata vento, pois parte do momento que aumentamos a velocidade, fica mais rápido, e podemos comparar com a coroa, pois quanto mais pedalar mais rápido vai ficar”

A4. “A velocidade escalar depende da frequência angular”

A5. “É parecido quando rodamos uma roleta”

A6. “Em um carro”

A7. “Como por exemplo a moto, no meu dia a dia. Em relação ao mecanismo da bicicleta, do post, a medida que o raio da bicicleta aumenta a velocidade da bicicleta cresce”

A8. “Uma motocicleta que serve para transporte de matérias”

A9. “Sim de uma motocicleta. A coroa a coroa menor de uma funciona em função da coroa maior e a qualidade da mesma se dá a partir do tamanho das coroas”

A10. “Sim, a de uma moto”

Análise post 2

ESCOLA _____ DATA: ____/____/____

PROF: EDER GUIMARÃES

TURMA: _____

NOME: _____

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DO POST 2– FÍSICA

FAÇA UM X NA RESPOSTA CORRETA. S- SIM N- NÃO:

1. Você viu o post?

S ☐ N ☐

Em caso de sim, continue a responder.

2. Você leu o texto sugerido no link do post?

S ☐ N ☐

3. Você identificou outra situação onde o mesmo fenômeno se faz presente?

S ☐ N ☐

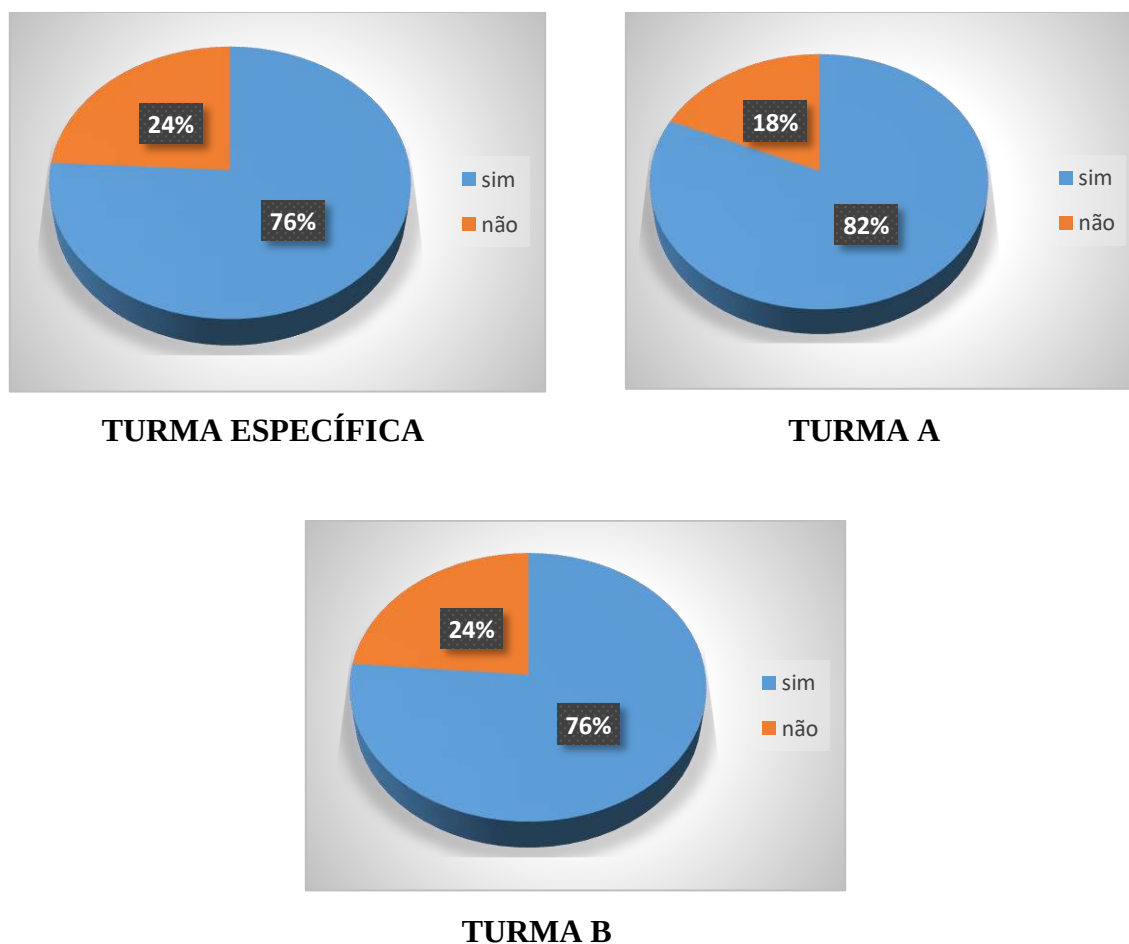
4. Em caso de sim na pergunta acima, cite a situação e explique usando conceitos de física como ela ocorre.

A pesquisa acima foi aplicada em três turmas do segundo ano do Ensino Médio. Abaixo temos o relatório da análise das turmas em gráficos que representam percentualmente os resultados das perguntas objetivas e os comentários selecionados, desde os mais simples, que exploram e relacionam de maneira bem superficial a postagem feita no *Instagram* de perfil @profederguimaraes sobre a fibra óptica, até os mais elaborados, dentro da realidade do aluno.

A primeira turma, aqui intitulada de 2 ANO ESPECÍFICO, é resultado de uma seleção feita pela instituição no início do ano letivo, através de um teste com questões de múltipla escolha sobre conhecimentos do ano anterior, ou seja, do primeiro ano do Ensino Médio, para organizar os alunos até então de maior rendimento, e nesse caso a turma tem o mesmo perfil de aula das demais turmas, com a mesma equipe de professores e utilizando o mesmo material didático, mas com um nível de exigência nas avaliações maior que os das demais turmas, no que tange ao quantitativo de questões por prova. Ressaltando que ficar nessa turma é uma escolha do aluno e os alunos que se destacam nas demais turmas nas avaliações podem solicitar a troca para essa turma de maior exigência, mediante critérios estabelecidos pela própria instituição em seu regimento interno. As outras duas turmas são formadas por alunos das turmas do ano anterior ou alunos novos. Abaixo temos os resultados da pesquisa por turmas.

O Gráfico 4 apresenta a informação sobre a quantidade de alunos que viram o *post* por turma.

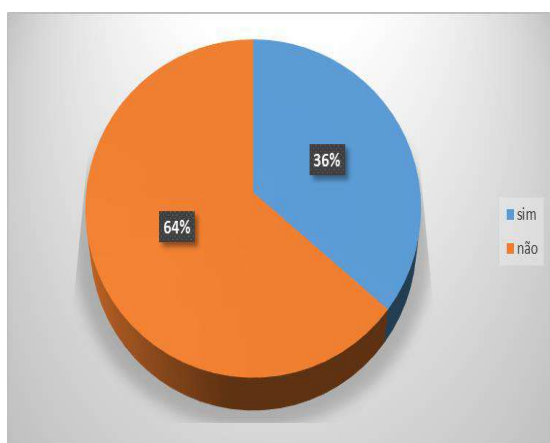
Gráfico 4 – Porcentagem de aluno por turma que viram o segundo *post*.



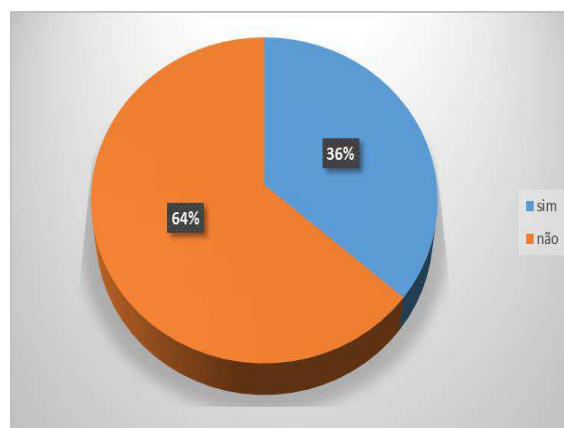
Podemos observar que os estudantes do segundo ano se comportaram de forma mais homogênea, sendo que a grande maioria deles leu o *post* antes da aula.

Em se tratando da leitura do texto de referência indicado no *post*, os dados do Gráfico 5 indicam que embora os estudantes leiam o *post*, eles não procuram se aprofundar no conteúdo, lendo as referências sugeridas. Isso vai ao encontro de ideia de geração *fast*, discutida anteriormente, na qual o leitor se sente satisfeito com textos curtos e postagens rápidas. Outro motivo, pode estar relacionado com o fato de que muitos alunos não acessaram por limitações de dados vinculados a internet. Isto nos mostra a necessidade de internet de alta velocidade e de baixo custo para fins educacionais. Esse pensamento se reforça pelos comentários que ouvimos por parte de alguns alunos.

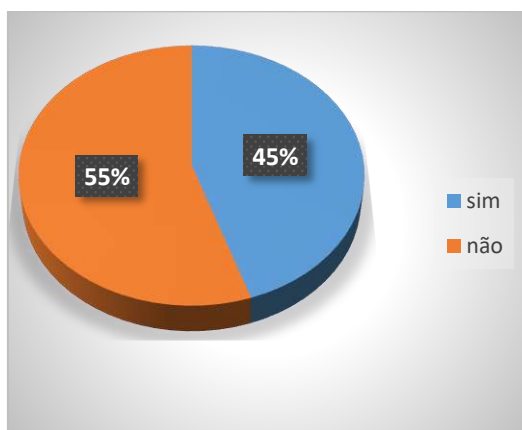
Gráfico 5 – Porcentagem de alunos por turma que leram a referência sugerida no segundo *post*.



TURMA ESPECÍFICO



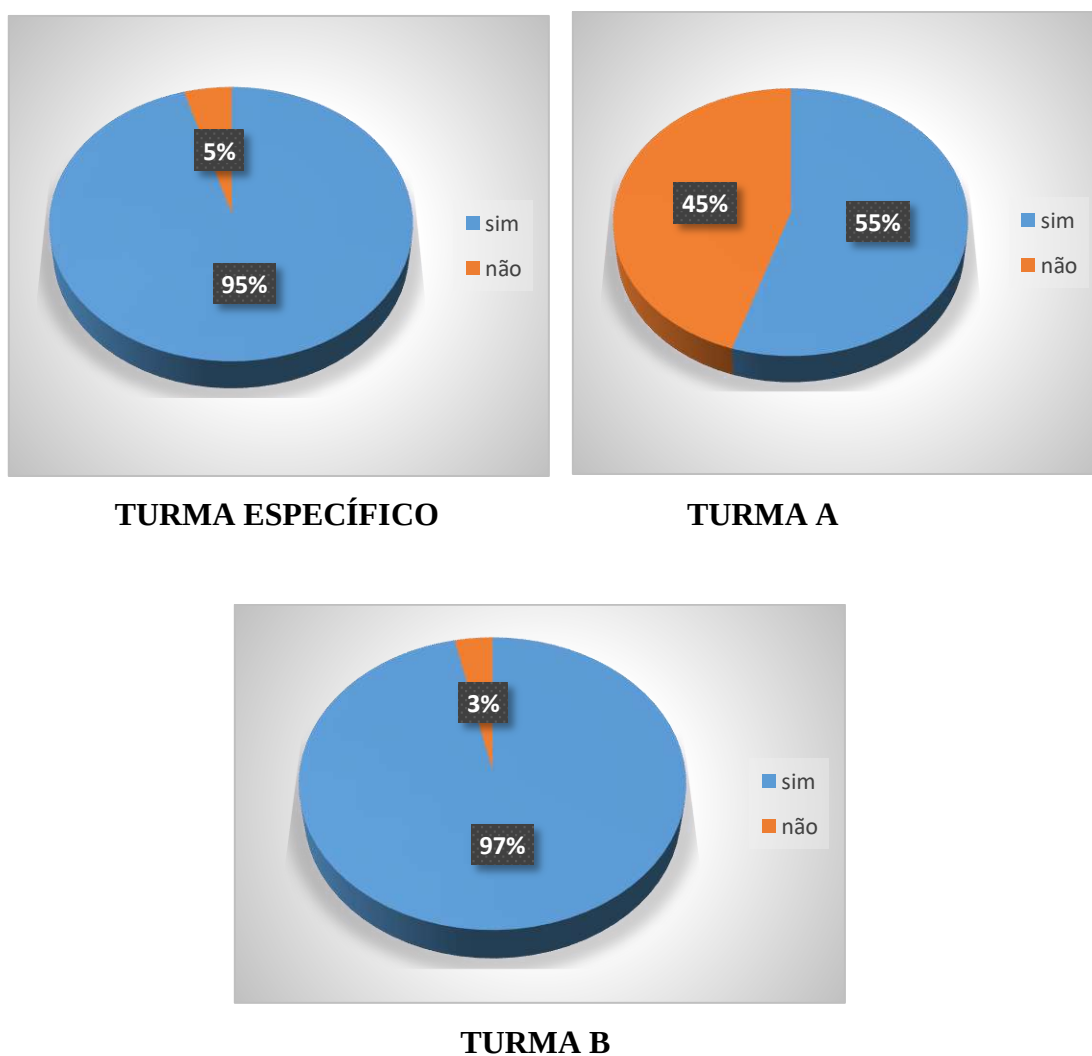
TURMA A



TURMA B

Finalmente, quando questionados se conseguem associar o fenômeno discutido no *post* com algo do seu dia a dia, a maioria deles fornece uma resposta afirmativa, conforme podemos observar do Gráfico 6, ou seja, puderam gerar padrão de comparação com outras aplicações, o que se reforça pelos comentários, em grande parte, feitos com bastante coerência.

Gráfico 6 – Porcentagem de alunos por turma que associam o fenômeno do segundo *post* com outras situações.



A seguir listamos os comentários dos estudantes por turma.

TURMA ESPECÍFICO

A1. “O fenômeno é a reflexão total e ela ocorre:

- 1- Brilho dos diamantes: quando a luz incide sobre o diamante sofre refração e ao incidir dentro do diamante, tendo o índice de refração maior que o ar ocorre reflexão total, aprisionamento da luz = brilho”

A2. “No fenômeno do brilho dos diamantes e do arco-íris. O brilho dos diamantes é explicado pela quantidade de reflexões totais que ocorrem em seu interior; o arco-íris é explicado pelas reflexões totais ocorridas no interior de gotículas de água espalhadas pelo ar”

A3. “Através do brilho do diamante em um anel, fenômeno que ocorre através da reflexão total. Onde luz incide no diamante, sendo refletida um grande brilho”

A4. “Pode ser identificado no fenômeno do arco-íris”

A5. “Miragem, diamante e arco-íris. Na miragem, no arco-íris e no brilho dos diamantes ocorre a reflexão total”

A6. “Ocorre o fenômeno da reflexão total na miragem”

A7. “Podemos presenciar esse fenômeno através da miragem, o que pode ser uma reflexão total”

A8. “Ocorre através do fenômeno da reflexão total. Exemplos: miragem, diamantes, arco-íris”

A9. “Na miragem, na qual ocorre o mesmo fenômeno, denominado: reflexão total”

A10. “Arco-íris, dispersão dos raios de luz ao passar pela gotícula de água”

TURMA A

A1. “No caso da miragem também ocorre o fenômeno da reflexão total”

A2. “Fibra óptica, vendo um vídeo no you tube, e ocorre reflexão total”

A3. “Arco-íris: Reflexão total”

A4. “Arco-íris- as gotículas de água caem e a luz passa entre elas e formam o arco-íris”

A5. “Ao arco-íris o fenômeno da reflexão total presente nas gotículas de água”

A6. “Cabo de fibra óptica usado na instalação de sinal de TV a cabo, mostrado no you tube, sendo uma reflexão total”

A7. “Cabos de fibra óptica- reflexão total”

A8. “Cabo de fibra óptica da internet, por reflexão total”

A9. “Reflexão: cabos de fibra”

A10. “O caso do diamante que também ocorre reflexão total”

TURMA B

A1. “O aspecto molhado no asfalto. Ocorre um fenômeno de reflexão total já que a densidade do ar próximo do asfalto está menor que a de áreas mais afastadas. Assim alguns raios incidem com um ângulo maior que o ângulo limite fazendo de refletir como um espelho”

A2. “Os fenômenos ocorrem devido a uma sequência de reflexões totais formando a luminosidade dos diamantes ou a formação da miragem, onde o raio de incidência possui um ângulo maior que o ângulo limite, refletindo totalmente o raio”

A3. “Diamantes, miragem e reflexão total”

A4. “Ocorre reflexão total no diamante”

A5. “Reflexão total e diamante”

A6. “Por meio da reflexão total em um diamante”

A7. “Sim, nos cabos de fibra óptica, onde os dados são transmitidos pelo fenômeno da reflexão total”

A8. “O fenômeno da fibra óptica é aplicado ao conceito de miragem e em diamantes e na própria fibra óptica onde o índice de refração do núcleo é maior que o índice de refração da casca”

A9. “Miragens e diamantes são fenômenos da reflexão total”

A10. “Ocorre por meio da reflexão total (fibra óptica, miragem e diamantes)”

Análise do post 3

ESCOLA _____ DATA: ____/____/____

PROF: EDER GUIMARÃES

TURMA: _____

NOME: _____

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DO POST 3– FÍSICA

FAÇA UM X NA RESPOSTA CORRETA. S- SIM N- NÃO:

1. Você viu o *post*?S ☐ N ☐

Em caso de sim, continue a responder.

2. Você leu o texto sugerido no *link* do *post*?S ☐ N ☐

3. Você identificou outra situação onde o mesmo princípio Físico se faz presente?

S ☐ N ☐

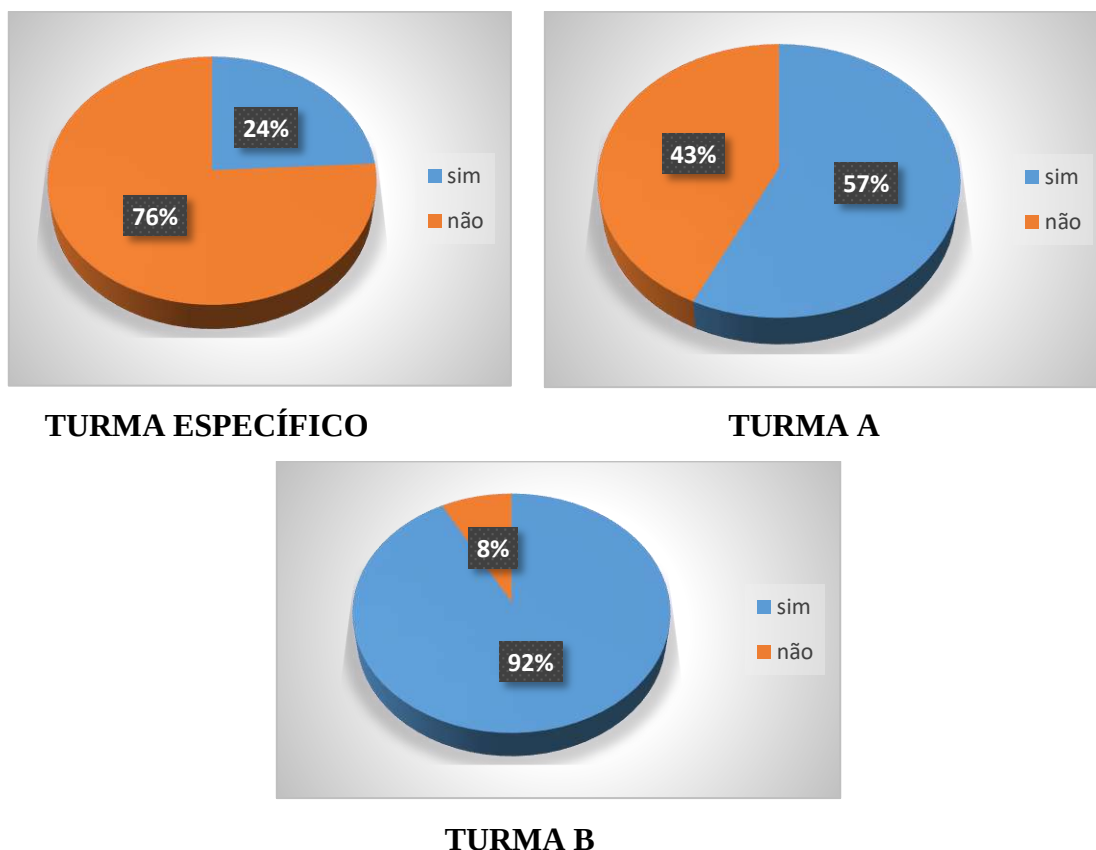
4. Em caso de sim na pergunta acima, cite a situação e explique usando conceitos de Física como ela ocorre.

A pesquisa acima foi aplicada nas mesmas três turmas do *post* 2. A postagem feita no *Instagram* de perfil @profederguimaraes foi sobre a Teoria das Cordas Vibrantes conforme apresentado no capítulo anterior.

Lembramos que nesse terceiro *post* os alunos já estavam mais familiarizados, pois haviam participado do *post* 2 que abordava a fibra óptica. Ressaltamos também que essa pesquisa foi feita em meio ao encerramento do ano letivo e em período de avaliação. Nesse período alguns alunos que já haviam obtido nota para aprovação na escola, já não estavam mais frequentando regularmente a mesma. Abaixo temos os resultados da pesquisa.

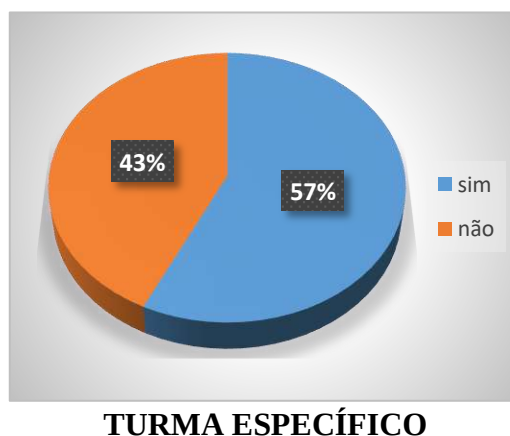
Em se tratando da primeira pergunta, o resultado apresentado no Gráfico 7 mostra um padrão um pouco diferente dos anteriores, o que acreditamos ser resultado do momento em que o *post* foi aplicado, conforme acabamos de frisar.

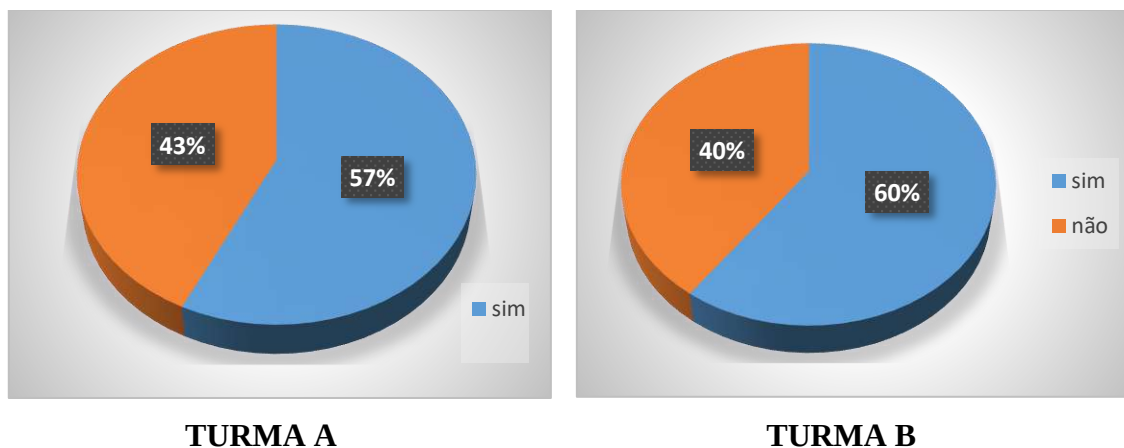
Gráfico 7 – Porcentagem de aluno por turma que viram o terceiro *post*.



O Gráfico 8 apresenta a porcentagem de alunos que leu a referência sugerida no *post*. Vemos aqui um indicativo de mudança de comportamento.

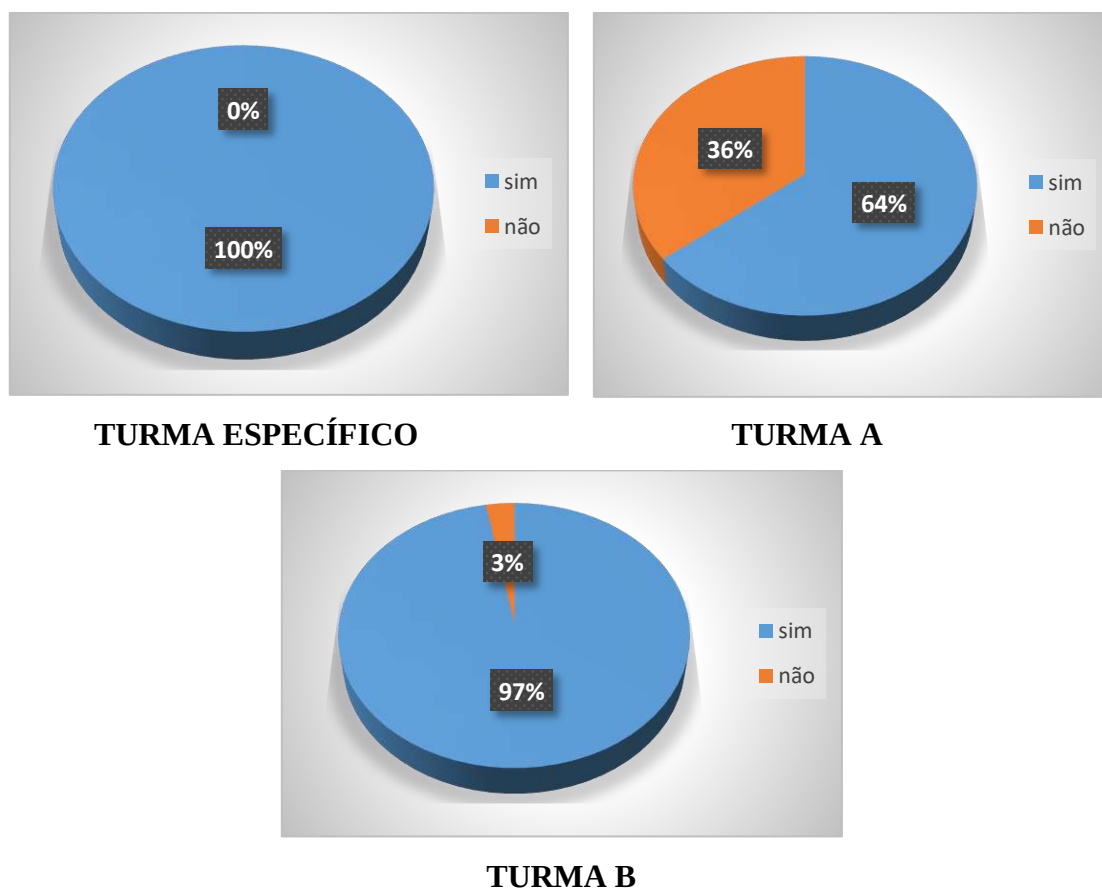
Gráfico 8 – Porcentagem de alunos por turma que leram a referência sugerida no terceiro *post*.





Finalmente, a grande maioria dos alunos novamente consegue identificar fenômenos do seu dia a dia associados com o *post*, conforme mostra o Gráfico 9.

Gráfico 9 – Porcentagem de alunos por turma que associam o fenômeno do terceiro *post* com outras situações.



Abaixo seguem os comentários.

TURMA ESPECÍFICO

A1. “Uma outra situação relacionada ao caso das cordas vibrantes é a sua aplicação no violão, o qual possui cordas grossas e finas, onde a primeira libera um som grave e a segunda um som agudo. Isso só é possível devido a diferença da densidade linear.”

A2. “Violão- teoria das cordas vibrantes. Ondas estacionárias (reflexão + interferência).”

A3. “Violão e violino (reflexão + interferência).”

A4. “É observado a teoria das cordas vibrantes em um violão, a qual sua estrutura musical é influenciada pela temperatura.”

A5. “Ocorre através do fenômeno das cordas vibrantes. Exemplos: violão, violino...”

A6. “Violão, cordas vibrantes, ocorre reflexão e interferência.”

A7. “Ocorre também com o violão através do fenômeno das ondas estacionárias.”

TURMA A

A1. “Instrumento chamado violão que sofre o fenômeno da reflexão + interferência.”

A2. “Nos instrumentos de cordas, pois são cordas vibrantes de ondas estacionárias, que ao tocar produz sons graves e agudos.”

A3. “Ao ser tocada uma harpa durante uma apresentação de jazz, fonte de ondas estacionárias.”

A4. “Violão, cordas vibrantes. Ondas estacionárias (reflexão + interferência). Cordas maiores- mais graves ou também as cordas metálicas. Cordas menores- mais agudos ou as cordas finas. O meio ambiente pode interferir desafinando os instrumentos.”

A5. “Os diferentes sons das cordas de um piano.”

A6. “Violão- nesse instrumento, está presente as cordas que estão a amostra as cordas maiores que são mais graves e as menores mais agudas.”

A7. “Princípio das cordas vibrantes por reflexão. Ex: Violão, harpa, violino, guitarra, baixo etc.”

A8. “O caso do violão, que também ocorre o fenômeno das ondas estacionárias.”

A9. “No caso do violão que ocorre o mesmo fenômeno das cordas vibrantes.”

A10. “Ao ensinar uma música no violão.”

TURMA C

A1. “Cordas do violino. Onde quando estava desafinado apertávamos para deixar o som mais agudo e afrouxávamos para deixar o som mais grave, até chegar na frequência ideal para a nota. E também tem a diferença de densidade da corda que é a massa dividida pelo comprimento, quando passávamos o arco em uma corda cria ondas estacionárias pondo a vibrar e transformando em som.”

A2. “O violino- as cordas do violino podem desafinar de acordo com a variação de temperatura do ambiente. As cordas, são formadas por cordas mais grossas que formam os sons mais graves. E as cordas mais finas formam os sons mais agudos.”

A3. “Cordas do piano e violão. O som é resultado da vibração.”

A4. “Em determinada situação, vibra-se uma corda. Digamos que seja um piano: Ao vibrar-se a corda, ela vira uma onda estacionária, produzindo harmônicos. Fatores influenciam o som gerado, como:

Cordas grossas – sons graves.

Cordas finas – sons agudos.

Comprimento da corda menor – Agudo.

Frio: corda contraí – agudo.

Quente: corda dilata – grave.”

A5. “Com a corda de violão pelas ondas emitidas pelo mesmo.”

A6. “Além do piano, pode-se presenciar o mesmo princípio de vibração de cordas em outros instrumentos desse tipo, que dependem do comprimento e espessura das cordas, além de influências no clima, que podem alterar as propriedades fisiológicas do som emitido.”

A7. “Em um piano, existem cordas compridas e outras cordas curtas, sendo assim, o som emitido varia de acordo com o comprimento da corda em sons agudos e graves.”

A8. “No violino, que tem as cordas menores que conseqüentemente o som sai mais agudo, do que um piano, violão etc.”

A9. “Além do som ser um resultado de vibração, os mecanismos que se utiliza esse fenômeno são: violino, cavaquinho e piano.”

A10. “Está presente em todos os instrumentos de corda e o som é resultado de uma vibração da onda estacionária.”

Para concluir este capítulo de análise, constatamos que os alunos que participaram desta pesquisa perceberam que as redes sociais, que muitas vezes são utilizadas somente para diversão, podem ser utilizadas para aprimoramento cognitivo; que mesmo longe da escola não estão longe do professor ou mesmo de sua orientação cognitiva; que assuntos antes apenas explorados no ambiente da escola agora podem ser debatidos no ambiente familiar. E que pais podem participar do processo por estarem também conectados em rede.

Um exemplo de como familiares podem se envolver na discussão que os alunos estão tendo em sala de aula, foi referente à segunda postagem, a de fibra óptica. Na época, além da abordagem teórica em sala, realizamos um experimento de baixo custo utilizando garrafa pet, água, e um laser na frequência do vermelho e cujo vídeo, desenvolvido e

editado pelos próprios alunos da turma, acabou sendo publicado no *Instagram*, sendo a segunda postagem analisada neste trabalho.

Um aluno de uma das turmas, onde o experimento foi realizado - aqui identificado como aluno A - relatou que a abordagem da matéria em sala de aula e a publicação antecipada do conteúdo no *Instagram*, bem como a posterior publicação do vídeo em sala de aula, o ajudaram a explicar a aplicação em casa, em um fim de semana, bem como possibilitou reproduzir o experimento para familiares. Na ocasião o aluno narrou:

“Eu estava em um churrasco em casa no final de semana e estávamos acompanhando um jogo de futebol pela TV a cabo via fibra óptica. Mesmo com muitas nuvens no céu a transmissão ocorria de maneira normal. De repente uma pessoa falando sobre a transmissão em fibra óptica perguntou como ocorria tal transmissão de dados. Foi quando tive a ideia de mostrar o vídeo do Instagram feito em sala de aula e em seguida uma pessoa perguntou se eu poderia executar tal experiência. A mesma pessoa questionou se ela mesma poderia seguir o Instagram para conhecimento próprio, para divulgação para amigos e mesmo para os filhos”.

O aluno executou o experimento frente a todos que estavam no local. Encantou a todos pela simplicidade na explicação e interatividade com o conhecimento, bem como a ligação que demonstrou ter com o professor mesmo fora do ambiente escolar, pois qualquer dúvida era só mandar uma mensagem para o professor através da rede social e no momento oportuno o questionamento seria respondido, e muitas vezes com o professor *on line* a interação seria quase imediata.

Observamos também que as postagens com imagens estáticas tem uma atenção menor por parte do aluno. As postagens dinâmicas, sejam por *Gif's*, vídeos narrados pelo professor, tem uma aceitação bem maior, mas as postagens dinâmicas em vídeo onde os próprios alunos aparecem tem um nível de visualização muito maior. Percebemos desta forma que os alunos querem estar em rede social e querem que suas imagens sejam fruto de compartilhamentos e curtidas neste contexto. Tais narrativas foram feitas pelos próprios alunos em momentos informais.

É relevante ressaltar que o professor que opta pelas redes sociais como ferramenta de interação educacional deve criar um perfil exclusivo para postagens educacionais e profissionais. O perfil pessoal, que em alguns momentos é usado com o intuito de estimular o aluno no âmbito educacional, pode gerar pouca atenção e pouco interesse por

parte do aluno. O aluno não sabe o que esperar do professor neste caso, se algo pessoal ou profissional.

Essas foram narrativas dos próprios alunos em momentos informais. Essa informação se reforça quando percebemos que empresas nacionais ou mesmo internacionais focam em rede social apenas em seus produtos, para justamente não desfocar a atenção de seus clientes com outras informações que podem fazer a concentração se perder no momento da busca em rede social.

Por ser um perfil profissional, o número de seguidores acaba sendo selecionado naturalmente aqueles que tem a necessidade, curiosidade ou mesmo a identidade natural com a proposta apresentada no perfil. Os perfis campeões e populares no que tange ao número de seguidores no *Instagram* são geralmente de artistas ou pessoas públicas que fazem postagens sobre sua geolocalização, relacionamentos pessoais ou opiniões pessoais. Não se observa a mesma interatividade com perfis profissionais, tomando como base o perfil @profederguimares, que apesar de analisar um espaço amostral pequeno quando comparado com o número de seguidores da rede *Instagram*, a nível nacional, fornece uma amostra em pequena escala sobre o que ocorre no espaço amostral da rede social como um todo. Para tal constatação basta fazer um passeio pela rede social *Instagram*.

Foi observado também que o perfil profissional no *Instagram* e apresentado neste trabalho foi notado por outros colegas de profissão que passaram a utilizar essa ferramenta com o mesmo critério e intenção. Esses perfis foram criados por professores de Física, Matemática e Biologia, inclusive dois comentários foram feitos nas postagens noventa e oito (98) e cento e treze (113) da Tabela 1 do perfil @profederguimaraes.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objeto de estudo uma proposta de utilizar a rede social *Instagram* para apresentar inicialmente aos alunos o tema que seria trabalhado posteriormente em sala de aula utilizando a teoria cognitiva de BRUNER sobre o conhecimento em espiral. Assim, através de uma postagem, o aluno recebe a primeira informação de maneira ainda introdutória, tendo neste primeiro momento uma certa suavidade no tratar do tema e tal postagem tem a intenção de informar, mas ao mesmo tempo sondar o que o aluno já conhece sobre o tema ou mesmo provocá-lo para que a partir do seu possível desconhecimento sobre o tema haja uma tomada de iniciativa de uma pesquisa prévia sobre o tema postado. Lembramos que o aluno teve a oportunidade de revisitar o mesmo tema em sala de aula de uma forma mais robusta e sob orientação do professor.

Desenvolvemos e colocamos à disposição dos alunos através da rede social *Instagram* três postagens sobre temas de Física relacionados ao primeiro e segundo anos do Ensino Médio.

O primeiro tema proposto, desenvolvido e postado na rede social como parte da pesquisa deste trabalho, foi um vídeo de mais ou menos um minuto e narrado pelo professor Oliveira sobre a transmissão do movimento circular, através do uso de bicicletas no dia a dia dos próprios alunos, e proposto para turmas do primeiro ano do Ensino Médio. Além do vídeo foi colocado um texto de apoio e esclarecimento sobre o tema, para auxílio dos alunos.

O segundo tema proposto, desenvolvido e postado na rede social, foi outro vídeo feito pelo professor Oliveira com a participação e filmagem feita pelos alunos em sala de aula, sobre o fenômeno da reflexão total da luz, em especial sua aplicação na utilização tecnológica da fibra óptica. Além do vídeo foi colocado um texto de apoio e esclarecimento sobre as aplicações da fibra óptica, tanto no campo da engenharia quanto no campo da medicina. Essa postagem foi direcionada para alunos do segundo ano do Ensino Médio.

O terceiro tema proposto, desenvolvido e postado, foi mais um vídeo feito e narrado pelo professor Oliveira, sobre o tema ondas estacionárias, em especial a aplicação nas cordas vibrantes de um piano. Além do vídeo, foi colocado um texto de apoio e

esclarecimento sobre o tema à disposição dos alunos. Essa foi mais uma proposta para as turmas do segundo ano do Ensino Médio.

Foi percebido desde a divulgação da criação do perfil profissional do professor Oliveira (@profederguimaraes) em rede social, até o momento da primeira postagem, a aceitação e empolgação dos alunos em terem o professor adicionado em uma rede social. Era visível no semblante dos alunos durante a divulgação da criação do perfil que a partir desta rede social a “intimidade” na relação professor-aluno iria aumentar. Diante de tal expectativa, uma pergunta frequentemente feita pelos alunos ao professor Oliveira, era se o mesmo, ao ser “seguido” pelos alunos, iria “seguir” de volta os mesmos na rede social, ou seja, se a partir do momento que os alunos acompanhassem as postagens bem como as “curtissem” ou as comentassem, seriam acompanhados pelo professor e teriam suas próprias postagens “curtidas” pelo professor.

Inicialmente, os alunos não conseguiram perceber a ferramenta educacional de aprendizagem através da rede social que estava sendo apresentada. *A posteriori*, os alunos começaram a perceber que neste perfil estaríamos ligados no âmbito educacional e assim os alunos passaram a notar como uma rede social tem suas várias facetas, que evoluem desde perfis de cunho pessoal a perfis educacionais.

Enquanto professores, devemos investir em redes sociais (desde que exista tal possibilidade) como ferramenta educacional uma vez que nossos alunos estão cada vez mais “imersos em suas profundezas”.

Finalmente, ressaltamos que temos um oceano de possibilidades para atingir nossos alunos e gerar um estímulo e, uma aproximação com o objeto do conhecimento que pretendemos levar ao seu encontro e uma delas é a rede social. Entretanto, devemos ajustar na postagem no que tange a tendências, estímulos e objetivo final para o aluno. Estamos diante de uma mudança de paradigma no que tange as formas de ensinar ou mesmo estimular o ensino e diante de tal cenário aproveitar as tecnologias disponíveis para tal objetivo. Para isso o Estado deve investir em seus profissionais da área de educação e promover o acesso à internet de qualidade e baixo custo para fins educacionais.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Almeida, 1979] ALMEIDA, J. A evolução do ensino de física no brasil. UNICAMP 1979

[Assis, 2008] ASSIS, A. A., O computador no processo de ensino-aprendizagem: da resistência à sedução. Belo Horizonte: UFMG (2008).

[Bruner, 1977] BRUNER, J. S. The process of education. London: Harvard University Press (1977).

[Carr, 2010] CARR N. The Shallows – what the Internet is doing to our brains. New York: W.W. Norton 2010.

[Correia, 2003] CORREIA, M.F.B. A constituição social da mente: (re)descobrimos Jerome Bruner e construção de significados, Estudos de Psicologia 8(3), 505 (2003).

[Damasio, 2008] DAMASIO, F. e STEFFANI, M. H., “A física nas séries iniciais do ensino fundamental: desenvolvimento e aplicação de um programa visando a qualificação de professores”, Rev.Bras.Ens.Fis. 30, 4, 4503 (2008).

[Henriques, 2014] HENRIQUES et AL, “ Editorial Convidado: aprendizagem ativa”, Rev. Bras. Ens. Física 36, 4, 4001 (2014).

[Maturana, 2001] MATURANA, H. Metadesign In MAGRO, C. & PAREDES,V. (orgs.) Cognição, ciência e vida cotidiana. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001, p.173-200.

[Romanowski, 2007] ROMANOWSKI, J.P., Formação e profissionalização docente. Curitiba: IBPEX (2007).

[Meira, 2016] MEIRA, S. L. B. REDES SOCIAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO DOS FENÔMENOS ÓPTICOS (DISSERTAÇÃO E PRODUTO EDUCACIONAL) Brasília 2016.

[Valente, 1993] VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

[Valente, 1999] VALENTE, J. A. (organizador) O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED (1999)

[Vilicic, 2015] [VILICIC, F. O clique de 1 Bilhão de dólares. Rio de Janeiro: Intriseca, 2015. 240 p.

[Wilson, 2013] WILSON, Carolyn; AKYEMPONG, Kwame; CHEUNG, Chi-Kim; GRIZZLE, Alton; TUAZON, Ramon. Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores. Brasília: UNESCO-UFTM, 2013.

[Rosa, 2015] ROSA, Fernanda R. 2015; Azenha, Gustavo S., Aprendizagem móvel no Brasil: Gestão e implementação das políticas públicas atuais e perspectivas futuras, São Paulo – Zinnerama, 2015.

[Unesco, 2014a] UNESCO. Diretrizes de políticas da UNESCO para aprendizagem móvel – 2014.

[Unesco, 2014b] UNESCO. O futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas – 2014. Brasília.

[Unesco, 2008] UNESCO. TICs nas escolas: Juventude e internet. V. 4, n. 5, 2008

[Santos, 2013] SANTOS, A. Recursos educacionais abertos no Brasil, São Paulo, 2013.

10. APÊNDICE A – NOMENCLATURA DE TERMOS LIGADOS ÀS REDES SOCIAIS

Redes sociais

A partir dos anos 90, com o surgimento da internet, a comunicação entre as pessoas fica mais fácil e com avanço tecnológico nesse sentido surgem as redes sociais. Ela desempenha a função de inter-relação entre pessoas ou empresas pelos mais variados motivos. Cada um utiliza da forma mais conveniente e preferencial. Desta forma temos uma ferramenta de relacionamento social e de conexão entre pessoas.

A primeira rede social surgiu em 1995 nos Estados Unidos e Canadá para funcionar como ferramenta de comunicação entre estudantes universitários. Ela se chamava *Classmate*. Atualmente temos redes de relacionamento profissional (*LinkedIn*) e pessoal (*Twitter, Facebook, Instagram...*).

Segundo a visão antropológica e sociológica as redes sociais representam um complexo de relações entre pessoas que fazem parte de um grupo e facilita tais relações.

<http://www.infoescola.com/sociedade/redes-sociais-2/>

Post

É uma palavra em inglês que significa correio, página, posto, função, entre outros sinônimos. Ela também é utilizada para referenciar uma mensagem que foi enviada para ser discutida em determinado grupo ou mesmo para uma lista de e-mails. A partir dela vem a palavra postar, que se refere àquilo que foi colocado sob discussão.

<http://amoblogeduinfantil.blogspot.com.br/2011/05/definicao-de-post.html>

Hashtags

Para iniciantes em redes sociais as Hashtags podem parecer confusas ou até mesmo inúteis. Porém ao dominá-las percebemos a valiosa contribuição que esta ferramenta proporciona para atrair um determinado público alvo.

Ela corresponde a uma palavra-chave precedida do símbolo # e após ele as pessoas inserem suas mensagens. A partir daí seu post pode ser acessível a todos que tenham interesses comuns ao conteúdo de sua postagem, mesmo que não sejam seus seguidores ou seus fãs. Podemos exemplificar da seguinte maneira: suponha que você queira adquirir

uma Ferrari e faz a *Hashtag* #Ferrari, ao pesquisar por essa *Hashtag* em redes sociais você será levado para imagens e comentários de outras. Ao clicar sobre elas é possível ver resultados importantes. As *Hashtags* são divididas em três conceitos básicos:

Hashtags de conteúdo- Elas são utilizadas muitas vezes por iniciantes que queiram promover suas marcas a pessoas que ainda não a conhecem.

Exemplos: #sapatos, #pulseiras...

Trending Hashtags- Corresponde ao uso de *Hashtags* existentes e que estão em evidência para fazer uma divulgação pessoal ou de uma marca.

Exemplo: #foracorruptos.

Hashtags originais- corresponde àquelas criadas de forma pessoal, ou seja, fruto da ideia da própria pessoa interessada na mensagem.

Exemplo: #minhadissertação

<http://pt.wix.com/blog/2013/11/o-que-sao-hashtags/>

E-mail

Ele representa o correio eletrônico disponível via internet para envio ou recebimento de mensagens (“mails”). Qualquer pessoa que possua e-mail e conheça o seu poderá lhe enviar uma mensagem. Essas mensagens ficam armazenadas no servidor do e-mail de seu provedor até que você acesse a internet e as observe. Essas mensagens podem conter anexos na forma de textos, vídeos, imagens ou mesmo programas.

<http://www.cultura.ufpa.br/dicas/net1/mailtipo.htm>

Online

Na língua portuguesa o termo em inglês significa “na linha” ou “conectado”. O termo se popularizou com a internet e designa que há uma disposição para comunicação em redes sociais ou que computadores em rede estão aptos à comunicação ou programas estão ativos para serem utilizados ou mesmo websites estão disponíveis para acesso. Há também como contraponto o termo Off-line o qual fará o desígnio oposto, ou seja, “desconectado” ou “fora de linha”.

<http://knoow.net/ciencinformtelec/informatica/online/>

Internet

De uma forma bem didática, seria a forma ou maneira de computadores próximos ou distantes executarem uma comunicação. Ela corresponde a uma rede mundial que permite tal comunicação entre diferentes tipos de computadores, mesmo com diferentes tipos de sistemas operacionais. A internet pode ser compreendida como uma rede de redes. Através dela podemos compartilhar textos, vídeos, programas, imagens. Essa parte multimídia da internet é chamada de *www*, que é a sigla para *world wide web*, que em português significa rede de alcance mundial.

<http://www.ufpa.br/dicas/net1/int-apl.htm>

Smartphone

O termo significa em inglês “telefone inteligente”. Ele corresponde a um telefone móvel, com tecnologia avançada e combina recursos de um computador, utilizando programas ou *applications (apps)* comandados por um sistema operacional.

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Smartphone>

Tablet

É comparado a um computador portátil, de pequena espessura e dimensões e com tela sensível ao toque (*touchscreen*). Ele pode ser utilizado para entretenimento ou trabalho. Apesar de possuir similaridades com o computador ou smartphone, o conceito de *tablet* não pode ser igualado com os dispositivos citados.

<https://www.significados.com.br/tablet/>

Selfie

É uma palavra em inglês que significa autorretrato. A imagem é capturada pela própria pessoa que está na cena registrada e geralmente é utilizado um smartphone. Mas

ela também pode ser obtida com o uso de um *tablet* ou webcam. Em seguida a imagem é compartilhada em uma rede social através da internet.

<https://www.significados.com.br/selfie/>

Webcam

É uma palavra em inglês que significa câmera de tela. Ela pode ser acoplada em computadores e é utilizada para captura de imagens ou mesmo de vídeos.

<http://www.nominimo.com.br/webcam.html>

11 APÊNDICE B - PRODUTO EDUCACIONAL



O USO DAS REDES SOCIAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM O USO DO INSTAGRAM

Autores

Eder Guimarães de Oliveira e Silvana Perez

MNPEF – UFPA

2017

© Eder Guimarães de Oliveira e Silvana Perez - 2017

O material apresentado neste documento pode ser reproduzido livremente desde que citada a fonte. As imagens apresentadas são de propriedade dos respectivos autores ou produção de livre acesso. Caso sinta que houve violação de seus direitos autorais, por favor contate os autores para solução imediata do problema. Este documento é veiculado gratuitamente, sem nenhum tipo de retorno comercial a nenhum dos autores, e visa apenas a divulgação do conhecimento científico.

Apresentação

O Material aqui apresentado é o resultado de um trabalho desenvolvido ao longo de três anos e consiste no produto elaborado para o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo UFPA. O principal Instrumento Educacional confeccionado é um texto de apoio ao professor de Física em que se propõe o uso de redes sociais no Ensino de Física no Ensino Médio e foi concebido por uma dissertação cujo tema é O USO DAS REDES SOCIAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM O USO DO INSTAGRAM. O objetivo aqui é apresentar o produto e discorrer de forma sucinta e objetiva sobre as experiências vividas, desde a criação do perfil profissional do professor até o momento da finalização do mestrado e propor para trabalhos futuros que visem contemplar o uso de redes sociais no Ensino de Física. Esperamos que ele contribua para uma aprendizagem contextualizada e moderna.

Os autores

COMO ENSINAR A GERAÇÃO Y?

A internet e principalmente as redes sociais vieram para causar modificações nos conceitos habituais da sociedade e na experiência deste trabalho, em particular, há a uma ênfase educacional. Professores e alunos passaram a uma nova maneira de relacionamento educacional, que agora se vê em meio a uma variedade de informações que são trocadas e estão disponíveis a uma velocidade impressionante, através da internet, estando disponível em um simples toque na tela do celular ou um clique no *mouse* do computador.

Entretanto, existe uma dificuldade, e até de certa forma uma resistência, em se entender que informação é diferente de conhecimento. Para muitos, fica a sensação de que não precisamos nos ater tanto e por muito tempo para reter conhecimento, uma vez que, na hora que desejarmos, a informação está disponível na rede, ou seja, muitos não têm mais o conhecimento repassado pela figura do professor como algo importante, uma vez que, aparentemente, se pode obter conhecimento em qualquer momento e horário, já que ele está disponível na rede mundial de computadores.

O método tradicional de ensino é focado unicamente na figura física do professor, começou a declinar para a geração estudada nesta dissertação. O aluno começou a se desinteressar pelo modelo mais tradicional de ensino, ou seja, aquele modelo onde apenas o professor fala e repassa o conhecimento. Não estamos aqui apresentando uma dispensa ao trabalho do professor, mas confrontando a realidade contemporânea com o ambiente tradicional de ensino-aprendizagem, onde o professor pode utilizar a ferramenta da rede social como interface de conexão com a realidade do aluno pós-geração Y e em destaque as gerações Z e a geração *smartphone*. A geração Z conhecida também como *IGeneration*, por definição sociológica é definida como a geração nascida de 1988 até 2010. Já a geração *smartphone* são aqueles nascidos após 1995, segundo estudos recentes eles consomem menos álcool, fazem menos sexo e vem amadurecendo mais lentamente.

Todavia essa interação deve ser pensada e organizada de forma estratégica, atrair o aluno para que dentro do ambiente da rede social sua atenção e inclinação à proposta seja a máxima possível. Há uma necessidade de interação do aluno com sua principal ferramenta de comunicação, que na atualidade se revela através das redes sociais. De um lado está o professor muitas vezes modelando suas aulas com uma abordagem tradicional, pois sua formação lhe condiciona a isso e, do outro lado estão os alunos, em um momento em que a comunicação em rede é dinâmica e prática, fazendo parte de uma geração *fast* onde tudo “precisa” acontecer com rapidez e sintetização de ideias.

A geração Y corresponde a geração nascida após o início dos anos 80. Essa geração desenvolveu-se em um momento no qual havia grandes avanços tecnológicos, facilidade de material, ambientes urbanizados e com capacidade de interação virtual e midiática. Claro que neste contexto devemos levar em consideração a questão econômica de cada indivíduo e a localização geográfica global diante de tantas inovações. Essa geração foi super-exposta a um novo nível de informação, com facilidades e “premiações” diante, muitas vezes, de pouco ou nenhum esforço.

Eles cresceram estimulados pela capacidade de realizar tarefas múltiplas e em intervalos de tempo cada vez menores. Para isso, basta observar comportamentos de alunos em ambiente escolar, durante a discussão de tarefas propostas. Podemos resumir como a geração do “muito em pouco”, ou seja, fazer muita coisa em pouco tempo. Porém, também devemos observar que, diante de tanto dinamismo, há uma mudança de postura e de ambientes com muita facilidade, sob alegação de buscar novos desafios e, dessa forma, são considerados por outras gerações como desinteressados ou descompromissados. Esse confronto é comum de ser observado no mercado de trabalho e principalmente na relação professor e aluno em ambiente educacional.

Diante de tal panorama, porque não utilizar o ambiente virtual para aproximar-se desse contexto manifestado também em sala de aula? Dessa forma, professor e aluno estabelecem um elo de conhecimento nas mídias sociais e o ciberespaço torna-se uma conquista para o professor, ou seja, o professor passa a aparentemente fazer o “jogo” do aluno para inicialmente chamar sua atenção, mas no fundo está buscando o seu principal objetivo, que é trazer o aluno para o ambiente educacional em um espaço que ele conhece muito bem, mas não sabe que pode utilizá-lo para ferramenta de aprendizagem. O professor, com o passar do tempo, mostraria ao seu aluno o grande poder de uma rede social para sua vida.

Atualmente há um compartilhamento muito grande em redes sociais de imagens e vídeos que retratam fenômenos físicos cotidianos. Alguns são imagens e vídeos produzidos durante a realização de experiências em laboratórios, portanto mais profissionais, mas outros são resultados de captação por pessoas comuns, que de maneira despercebida, ou não conseguem flagrar uma situação e resolvem postar em rede para apreciação de todos. É exatamente nesse contexto que vem a ideia de interação com os ensinamentos na área de Física. A imagem ou vídeo pode ser resultado de uma experiência em ambiente laboratorial, pode ser resultado de alguma situação flagrada pelo professor, pode ser

resultado de alguma situação flagrada pelo aluno ou mesmo de uma situação proposta pelo professor aos alunos e até mesmo de alguma situação proposta pelos alunos ao professor. O espaço físico pode ser na escola como um todo, na sala de aula ou mesmo na casa do aluno. Diante de tantas possibilidades percebemos que temos um horizonte para atrair e aproximar o aluno cujo contexto é *fast*, de algo que será extremamente importante para sua formação intelectual e social.

Buscamos, dessa forma, fazer com que o Ensino de Física seja mais dinâmico e interessante para o aluno, na medida que ele sente sua participação e contribuição para o processo. Aplicar e entender as leis de Newton, ou mesmo a conservação da energia mecânica seria mais fácil com esse recurso. Eletricidade, aplicação do conceito de calor, ondas mecânicas, dentre outros pontos que fazem parte do dia a dia do aluno, teriam um significado bem mais próximo e eficaz para sua aprendizagem.

Professores de Física sabem das dificuldades que existem para ensinar a disciplina, em parte por conta da pequena abstração matemática que a maioria de seus alunos possuem e com isso muitos acabam caindo em desgosto com a disciplina e muitas vezes se recusando a avançar em conhecimentos pertinentes à disciplina. Trabalhar dentro do ciberespaço do aluno e fazê-lo sentir-se a vontade dará a possibilidade do professor levá-lo para onde quiser após tê-lo conquistado, ou seja, podemos tirá-lo de seu ciberespaço e levá-lo para o ambiente tradicional, se for o caso.

Nesse sentido, professores estão diante de um desafio grande, mas ao mesmo tempo plenamente tangível à sua capacidade de modelar uma situação, para que os objetivos sejam alcançados. O professor tem como atrair o aluno para dentro de seu próprio ambiente e fazê-lo evoluir e enxergar a rede social sob todos os aspectos de possibilidades de interação. O aluno será atingido em sala de aula, em casa, em seu ambiente de diversão e, dessa forma, o esforço de certa forma lhe parecerá muito menor e de forma rápida o que concatena com sua posição na linha temporal de tecnologia.

Estamos diante de uma conquista plenamente possível ao professor pelo seu grau de maturidade, por seu conhecimento, por sua capacidade de modelagem ao novo e, principalmente, por sua sensibilidade e dedicação em prol da educação.

COMO USAR A REDE SOCIAL NO AMBIENTE ESCOLAR?

A ideia de utilizar as redes sociais para estabelecer uma conexão com os alunos fora do ambiente escolar surgiu da visão de que é possível estar ligado com os alunos, mesmo fora dos quadrantes dos muros do ambiente escolar e usando uma ferramenta que eles usam com bastante frequência, que são as redes sociais. Desta forma, pode-se revisitar os pontos importantes vistos em sala, fazendo recomendações sobre textos de apoio, vídeos instrucionais ou mesmo preparando o aluno para a próxima aula, lançando de forma bem superficial, mas recheada de curiosidade, o tópico que será trabalhado futuramente em sala e fazendo com que o aluno chegue ao ambiente da escola com conhecimentos prévios sobre a temática da aula, ou seja, estamos adentrando ao ciberespaço do aluno para que ele possa aproximar-se do professor.

O próximo passo é estabelecer qual rede social utilizar como ferramenta do trabalho. Devemos observar o perfil dos alunos quanto à popularidade da rede social e sua conectibilidade, ou seja, sua fácil conexão com frequência de participação e interação em rede social.

É importante que o professor que optar por essa ferramenta, faça a diferenciação entre o perfil pessoal e o perfil profissional.

No perfil pessoal, a pessoa que utiliza a rede social faz postagens sobre sua vida, família, viagens, locais, amigos e muitas vezes, sua opção ideológica e política. Neste caso, há a exposição do usuário e ele pode atrair os afins e afastar os contrários às suas postagens. Suas postagens e opiniões podem ser copiadas, “printadas” e até compartilhadas, o que pode, em alguns casos, trazer muito transtorno ao dono do perfil. Se esse profissional trabalha com crianças e adolescentes, suas postagens em festas ou mesmo em consumação de alguma bebida podem gerar uma situação constrangedora para a pessoa que fez a postagem.

Sabemos que, enquanto seres individuais, temos todo direito à privacidade e a momentos de intimidade, porém temos que entender que tais postagens dizem respeito apenas a nós mesmos e aos amigos de mesmo nível de maturidade e compreensão. Alunos em fase infantil ou adolescente podem confundir o profissional e o pessoal. Lembramos que o que está em jogo também é tangível a sexualidade dos alunos e o professor. A visão desta proposta é mostrar ao aluno que apesar de ocorrer uma aproximação e até certo ponto

inevitável, a mesma deve ocorrer de forma profissional e respeitosa, levando em consideração os aspectos correlatos à disciplina e aos interesses educacionais.

No perfil profissional, o usuário e dono do perfil não fazem postagens de cunho pessoal, ou seja, sobre sua vida pessoal. Há uma preocupação sobre postagens de cunho profissional. A preocupação será sobre postagens temáticas à disciplina ministrada pelo professor e sobre a atração do aluno para o convívio em rede social. Ressaltamos que não há uma proposta em não emitir opinião, mas que a mesma se faça de forma a valorizar a disciplina ministrada pelo professor e o melhor desempenho do aluno.

No desenvolvimento de nossa atividade utilizando a rede social, percebemos que o aluno passou a fazer uma distinção muito amistosa sobre os dois perfis - pessoal e profissional - inclusive no que tange as palavras utilizadas nas postagens e a maneira de se referir ao professor. Pelos retornos quantitativos que tivemos neste trabalho temos a observação de que o aluno cria uma maior maturidade quanto a interação em rede social.

Diante dos expostos acima temos a proposta de recomendação que o profissional faça a distinção entre seus perfis pessoal e profissional. Desta forma ele estabelece, na proposta deste trabalho um relacionamento saudável, educacional e profissional entre professor e aluno.

Lembramos que em um momento futuro, o aluno, devido ao seu amadurecimento em rede social e de vivência, pode estar conectado com os dois perfis do professor, o pessoal e o profissional. Chamamos a atenção também para a evidência de escolas e pais que observam os perfis dos professores para que o ambiente profissional e educacional seja saudável para o aluno estar conectado. Não queremos aqui restringir o acesso do profissional, mas chamar a atenção para a necessidade de se estabelecer uma fronteira neste momento de interação entre professor e aluno para a própria preservação do educador. Pelas leituras que fizemos durante a execução deste trabalho, observamos que os alunos observam as redes sociais dos seus pares para muitas vezes saber como se dirigir ou se portar diante deles e com isso temos o parâmetro da importância para essa geração seguidora.

UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO NO PERFIL: @profederguimares

O perfil @profederguimares foi criado bem no início de 2014, já com a intenção de fazer postagens sobre Física, sobre as profissões correlatas à área e sobre aulas futuras. Nesse contexto, já havia uma intenção de utilizar a rede social para promover uma interação entre professor e aluno, alcançando o mesmo fora do ambiente escolar, e de mostrar que a rede social poderia estabelecer uma conexão entre professor e aluno e entre o ambiente escolar e a vida diária do aluno.

A escolha da rede social *Instagram* ocorreu em função da observação do perfil dos alunos. Observamos que os alunos apresentavam uma tendência a estar muito tempo conectado em rede social, mas com observações rápidas sobre cada postagem, ou seja, os alunos estavam menos inclinados a passar um tempo maior sobre leituras ou mesmo vídeos cujo cunho seja educacional. Diante desse cenário tivemos o cuidado de adequar a rede social ao perfil observado e no caso o *Instagram* permitia tanto a postagem de imagens estáticas, quanto vídeos curtos com no máximo 15 segundos de duração, na época.

As primeiras postagens sobre Física levaram em consideração a rede social que o aluno mais se familiarizava, porém não considerava a maneira da postagem, se apenas imagem, imagem e texto, apenas vídeo, apenas vídeo e texto, vídeo com a participação do professor ou vídeo com a participação dos alunos. Diante da situação, tivemos uma resposta em rede bem heterogênea com relação a aceitação dos alunos.

A medida que o uso da rede social no perfil profissional acontecia, tínhamos o poder de confrontar o retorno do aluno versus o *post* apresentado. Por isso recomendamos neste trabalho ao professor que observe bem como desenvolver sua conexão em rede social de modo a tirar o maior proveito possível e estabelecer o elo que melhor lhe convém quanto profissional e ao aluno quanto ser que irá aproveitar essa ferramenta educacional.

Foi percebido que quando há apenas uma imagem e um texto de apoio, a receptividade é menor. Quando há uma imagem feita pelo próprio aluno, a receptividade aumenta. Ao se estabelecer uma sequência de imagens, como em um vídeo, a participação aumenta mais ainda. Vídeos com a participação dos alunos são os mais vibrantes em termos de curtidas e comentários. Observamos, da experiência desenvolvida, que quando o aluno dessa geração altamente midiática se depara com sua participação em rede social há

uma maior aceitação por ele mesmo, seus familiares e amigos. Em outras palavras, é importante a experimentação das variedades de postagens pelo professor para atingir cada vez mais seguidores-alunos.

Foi importante também acompanhar cada comentário para que em face disto pudéssemos tirar uma conclusão mais alinhada sobre as postagens. Diante do que era postado colhíamos em sala de aula o retorno dos alunos quanto aos *posts* para que houvesse o debate sobre a postagem. Observamos algumas vezes que é necessário provocar a opinião dos alunos com *posts* que ensejam perguntas-retorno, ou seja, aquelas perguntas que os alunos são induzidos a resposta diante da postagem.

Em sala de aula, os alunos verbalizavam que o perfil demonstrava uma preocupação profissional e que também já havia uma divulgação feita por eles mesmos sobre a proposta para amigos de outras escolas, de outros níveis de ensino da mesma escola e até familiares que tivessem algum interesse na proposta. A partir daí temos uma rede social e nesse caso o *Instagram*, aberta para qualquer interessado na proposta, ou seja, aquilo que havia sido programado para um número de alunos X agora estava alcançando 10 X ou mais. Tivemos a nítida sensação de perda do controle, de forma positiva é claro.

Agora ressaltamos que o número de seguidores atingirá um patamar além das expectativas, mas em seguida irá estagnar, pois muitos seguidores que veem as redes sociais como entretenimento ainda espera alguma informação sobre o hábito das pessoas e suas vidas sociais. Como a proposta deste produto não é esta, teremos a saída de alguns seguidores, mas, a posteriori, teremos um público de seguidores que estará disposto e maduro para a proposta apresentada.

A ideia é apresentar uma prévia para o aluno sobre aquilo que será abordado em sala de aula na aula futura e deixar o aluno com uma informação prévia sobre o tema a ser dissertado. Teríamos como alcançar o aluno fora do ambiente escolar e em seu habitat no que se refere ao ciberespaço para fazê-lo interagir com o ambiente escolar.

ALGUNS EXEMPLOS DE POSTAGENS

Abaixo apresentamos algumas postagens que foram feitas explorando diferentes recursos. Estas são apenas sugestões e o professor que optar por utilizar essa ferramenta pode com elas ter uma visão mais específica de como utilizar o *Instagram* em suas aulas de Física.

POST 1- TURMA DE PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Foi feita uma postagem sobre transmissão do movimento circular em bicicletas. No perfil do professor foi postado um vídeo juntamente com um pequeno texto. O vídeo, de menos de um minuto, foi gravado pelo professor. Esse tipo de recurso, a voz do professor, ou sua imagem, aproxima o estudante do material, o que potencializa o seu aprendizado. Abaixo segue o texto postado no *Instagram*.

TEXTO

Criadas com a finalidade de um excelente meio de transporte, na década de 60, as bicicletas ganharam a fama de mero brinquedo. Atualmente ressurgem com tudo como alternativa ao caótico trânsito nas grandes cidades. Em 1900, elas ganham o recurso de cubo com roda livre. Esse recurso permite a continuidade do momento mesmo sem a pedalada. Surgem os primeiros sistemas de freios e marchas. As marchas são as possíveis combinações entre as catracas e as coroas. Cada combinação é uma marcha. A combinação catraca menor e coroa maior proporciona mais velocidade, com maior execução de esforço. A combinação catraca maior e coroa menor, proporciona menor velocidade e consequentemente menor esforço. Uma excelente escolha em aclives.

Teste sua compreensão.

Para qual dos dois sistemas a frequência de pedaladas é maior?

A velocidade da bicicleta depende dos tamanhos relativos das polias dentadas (coroa e catraca)?

MONTEIRO, Gabi. Marcha a ré. MUNDO estranho, SÃO PAULO, edição 157, p. 10-11, set. 2014.

VÍDEO E POSTAGEM COMPLETA

@profederguimaraes

POST 2 – FIBRA ÓPTICA

Foi feita uma postagem sobre fibra óptica e suas aplicações, com a participação dos alunos com texto e o vídeo feito pelos próprios alunos. Nesse caso, realizamos um experimento demonstrativo em sala de aula com material de baixo custo (para detalhes basta ver o perfil no *Instagram*), os alunos filmaram com seus celulares, editaram e produziram o vídeo postado. O texto da postagem explicou o fenômeno e foi indicado ao estudante uma leitura extra sobre o assunto.

Observamos que muitos estudantes leram a postagem, porém uma porcentagem menor se interessou pela referência sugerida. Concluimos que, embora aproxime o estudante do professor fora do ambiente da sala de aula, ainda prevalece no estudante uma resistência à leitura de textos mais longos.

TEXTO

Cabos de fibra óptica foram utilizados para aumentar a velocidade de transmissão de informação digital. Estes cabos são revestidos em duas camadas de plástico reflexivo, uma camada interna com índice de refração maior e uma externa com índice de refração menor. A luz viaja de forma contínua sofrendo várias reflexões totais, pois na incidência o ângulo limite é superado. John Tyndall, em 1870, demonstrou esse percurso da luz utilizando um recipiente furado com água e uma fonte de luz. O feixe de luz foi transmitido através do jato de água. O vídeo acima foi uma demonstração da experiência de Tyndall feita em uma turma de 2º ano em abril de 2016.

Para saber mais: <http://super.abril.com.br/tecnologia/a-fibra-otica>

VÍDEO E POSTAGEM COMPLETA

@profederguimaraes

POST 3 – CORDAS VIBRANTES

Foi feita uma postagem sobre cordas vibrantes através de um vídeo feito pelo próprio professor, com narrativa sobre o tema e um texto de apoio, em um modelo parecido ao post 1.

TEXTO

Pense em sua música preferida sendo tocada por um violão ou um piano. Inspirador, não é? Agora o que há de comum entre esses instrumentos citados? As cordas vibrantes! Nelas há a formação de ondas estacionárias através dos fenômenos da reflexão e interferência. Um músico ao tocar o violão ou o piano, muitas vezes sem saber, está controlando três variáveis usadas na Física para obter as diferentes frequências das notas musicais:

- 1- A tração na corda.*
- 2- A densidade linear dela, ou seja, corda mais grossa ou mais fina.*
- 3- O comprimento da corda.*

De maneira similar, a voz humana também depende do comprimento, espessura e massa das cordas vocais e isso diferencia vozes agudas e graves.

Para saber mais:

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-e-a-diferenca-entre-cravo-orgao-e-piano>

VÍDEO E POSTAGEM COMPLETA

@profederguimaraes

MATERIAIS INSTRUCCIONAIS

COMO FUNCIONA A BICICLETA COM MARCHAS?

Um dos maiores desafios das grandes cidades modernas é o uso de meios de transporte humano menos poluentes e mais baratos. O conceito de transporte ativo está intrinsicamente ligado a este desafio, sendo definido como um meio de transporte que usa a propulsão humana como fonte de trabalho. A bicicleta é um dos principais expoentes desse tipo de transporte e a viabilização de seu uso nos grandes centros urbanos tem crescido muito nos últimos anos.

Mas como funciona o mecanismo propulsor das bicicletas? Como é possível transmitir o movimento circular entre suas polias dentadas e transformá-lo em movimento linear ao longo de uma pista?

O mecanismo de transmissão de uma bicicleta é composto de rodas, polias dentadas, corrente e pedais. A transmissão do movimento circular ocorre entre as polias dentadas, sendo uma situada praticamente no meio da bicicleta, onde são conectados os pedais para a execução do movimento pelo ciclista (coroa ou polia dentada maior) e a outra situada no centro da roda traseira da bicicleta (catraca ou polia dentada menor). A conexão entre as duas polias dentadas ocorre através de uma corrente.



Catraca

Corrente

Coroa

Através de um eixo que passa pelo centro da catraca ocorre a transmissão do movimento circular para a roda traseira da bicicleta, cujo pneu fica em contato com o solo. Devido a aderência (atrito estático) da borracha do pneu com as irregularidades do piso há o deslocamento da bicicleta.

Vamos entender um pouco mais esse mecanismo. Devido a diferença entre os raios da coroa e da catraca, o número de voltas da catraca em relação ao número de voltas da coroa para um mesmo intervalo de tempo é maior, pois seu raio (r) é menor. Percebemos aí que a frequência de rotação (f) da catraca é maior que a da coroa. Consideramos que a frequência seja o número de voltas dadas em um certo intervalo de tempo, que pode ser, um segundo, um minuto etc.

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

No sistema internacional de unidades a unidade de medida da frequência é o Hertz (Hz). Ela é aplicada para o intervalo de tempo medido em segundos. Temos também uma unidade muito usada no cotidiano que é a rotação por minuto (rpm). Ela é empregada quando o intervalo de tempo é medido em minutos.

onde n representa o número de voltas ou rotações ou revoluções e Δt o intervalo de tempo.

O eixo transmite à roda traseira da bicicleta o mesmo número de voltas que a catraca está executando no mesmo intervalo de tempo, ou seja, a catraca e a roda traseira da bicicleta têm as mesmas frequências de rotação. Como o diâmetro ($2r$) da roda traseira é muito maior que o diâmetro da catraca ao contato com o solo a velocidade linear (v) da roda traseira é maior que a velocidade linear da catraca.

Temos aí outro comportamento interessante: duas rodas com mesma frequência de rotação, mas raios diferentes em contato com o solo, tem velocidades lineares no ponto de contato diferentes, sendo maiores quanto maior o raio.

Ao pedalarmos a bicicleta fazemos com que a velocidade linear da coroa seja igual a da catraca, velocidade essa transmitida por meio da correia, apesar das diferenças entre os diâmetros. Isso ocorre, porque essas diferenças são compensadas pelas diferenças nas frequências. Já a velocidade que a bicicleta desenvolve em relação ao solo é maior, porque o raio da roda é maior.

Devido à diferença de frequência, a coroa e a catraca descrevem ângulos diferentes no mesmo intervalo de tempo e com isso apresentam velocidades angulares (ω) distintas, se considerarmos:

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$

Onde $\Delta \theta$ corresponde a variação do ângulo descrito e Δt o intervalo de tempo considerado. A unidade empregada para a velocidade angular no sistema internacional é o radiano por segundo (rad / s).

Você sabia que sem atrito não seria possível pedalar? Isso porque sem ele a roda derraparia e dessa forma não teríamos o controle e o equilíbrio da bicicleta.

Por outro lado, catraca e roda traseira descrevem as mesmas variações nos ângulos para os mesmos intervalos de tempo, tendo portanto velocidades angulares iguais. Outra coisa muito importante é o fato do raio (r) da roda traseira influenciar diretamente na velocidade da bicicleta. Quanto maior o raio, maior a velocidade linear da bicicleta em relação ao solo.

Uma consequência disso é que a velocidade linear da bicicleta em relação ao solo pode ser também aumentada caso façamos uma combinação de uma coroa com raio maior e uma catraca com raio menor. Nessa hora o esforço físico é aumentado, pois diminuimos consideravelmente a frequência de pedaladas. Em compensação a frequência de rotação da catraca e da roda traseira é aumentada consideravelmente, favorecendo o ganho de velocidade em relação ao chão. Lembramos que essa não é a melhor escolha para se tráfegar por um terreno acidentado ou percorrer uma subida (active).



Catraca menor

Coroa maior

Caso o objetivo seja reduzir o esforço físico na hora de pedalar para começar o passeio, encarar um terreno acidentado, uma subida (active) ou mesmo transportar uma carga maior através da bicicleta será necessário mudar a combinação entre coroa e catraca. Agora o ideal é conectar uma coroa menor a uma catraca maior. Nessa combinação a frequência de pedaladas aumenta, a frequência de rotação da catraca diminui e a frequência de rotação da roda traseira também. A velocidade linear da coroa permanece igual a da catraca, mas

a da roda traseira da bicicleta em relação ao solo diminui, ou seja, a bicicleta fica mais lenta.



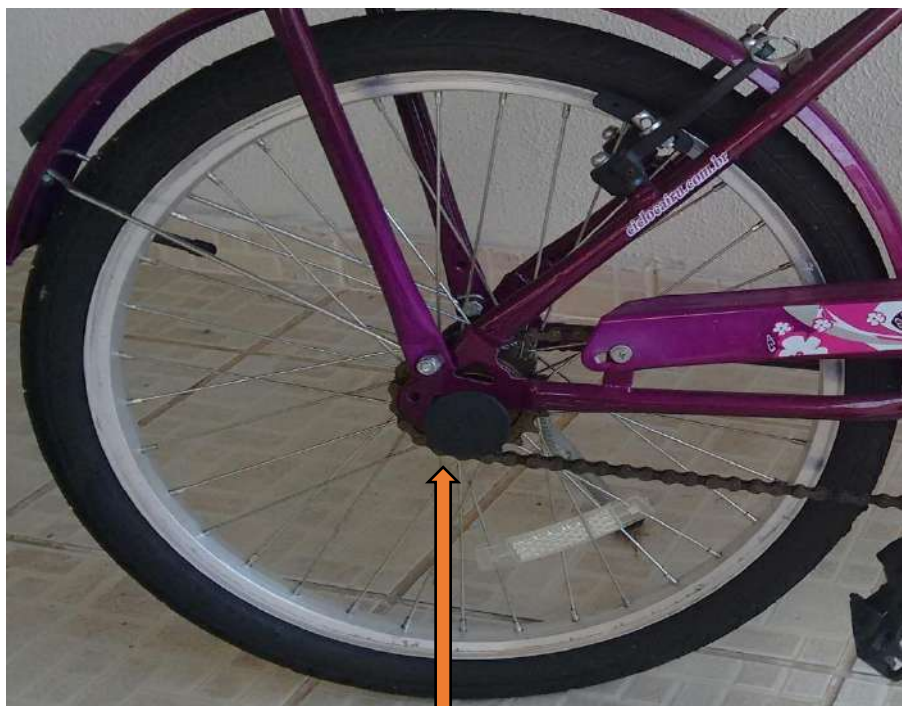
Essas possíveis combinações entre coroas e catracas são conhecidas como “marchas” ou “velocidades” da bicicleta. O mercado oferece bicicletas com apenas uma coroa e uma catraca, e nesse caso uma única marcha. Mas também oferece bicicletas com várias coroas e várias catracas. Nesse caso a multiplicação do número de coroas e de catracas fornece o número de marchas ou de velocidades que a bicicleta possui.

Existe uma relação entre as velocidades linear e angular. Considerando uma volta completa em trajetória circular, temos:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad \longrightarrow \quad V = \frac{2\pi r}{T} \quad \longrightarrow \quad V = \omega \cdot r$$

Neste caso $\Delta t = T$ e T representa o período do movimento.

Polias executando rotações em torno do mesmo eixo tem a mesma velocidade angular. Isto ocorre para catraca e roda traseira da bicicleta.

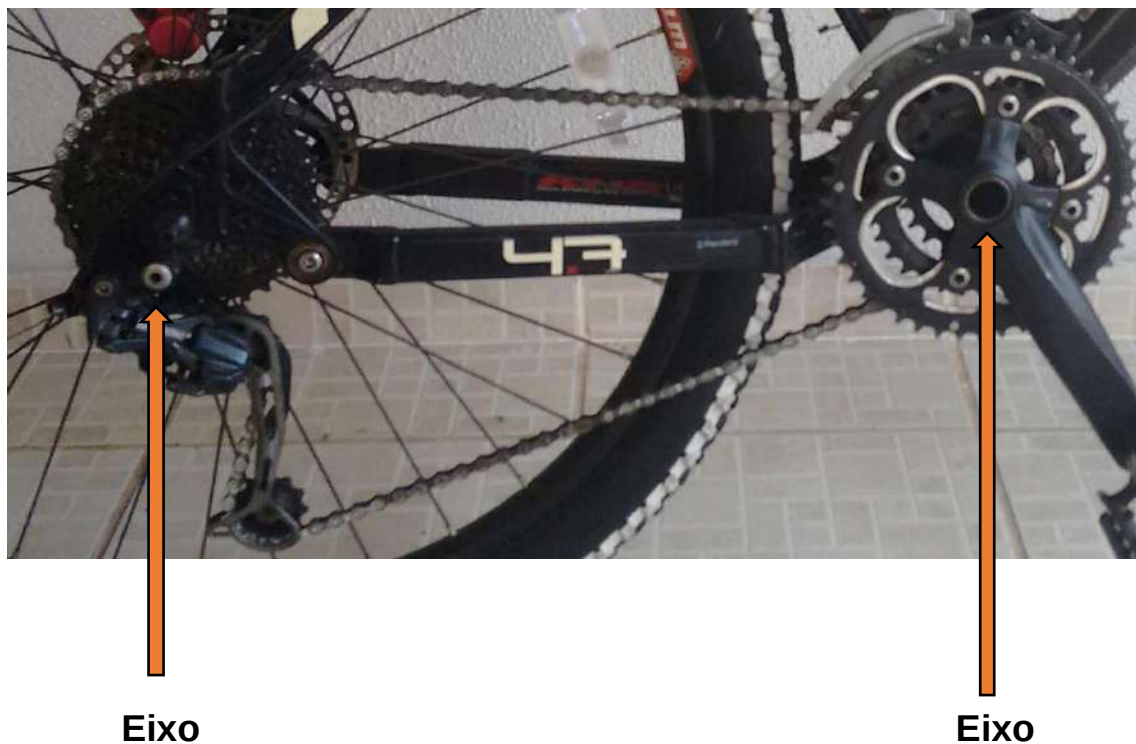


Eixo

$$V_{\text{roda}} = \frac{V_{\text{catraca}} \cdot R_{\text{roda}}}{R_{\text{catraca}}} \quad \text{Eq. 1}$$

Onde V representa a velocidade linear e R o raio das polias envolvidas.

Polias executando rotações em torno de eixos distintos e solidariamente ligadas por uma correia ou corrente apresentam velocidades lineares iguais, considerando-se pontos periféricos de ambas. Temos como exemplo a ligação da catraca com a coroa em uma bicicleta.



Eixo

Eixo

$$V_{catraca} = V_{coroa}$$

$$V_{catraca} = 2\pi \cdot f_{coroa} \cdot R_{coroa} \quad \text{Eq. 2}$$

Para finalizar e fazendo uso das equações 1 e 2, podemos demonstrar a velocidade linear de uma bicicleta em relação ao solo que é a mesma velocidade linear da roda. Substituindo a eq. 2 na eq. 1 temos:

$$V_{roda} = \frac{2\pi \cdot f_{coroa} \cdot R_{coroa} \cdot R_{roda}}{R_{catraca}}$$

Considerações gerais:

- Se deixarmos as demais grandezas da expressão acima constantes e aumentarmos apenas a frequência da coroa, ou seja, a frequência de pedaladas teremos uma maior velocidade da bicicleta.
- Se deixarmos as demais grandezas da expressão acima constantes e aumentarmos apenas o raio da coroa, ou seja, colocarmos na coroa maior teremos uma maior velocidade da bicicleta.
- Se deixarmos as demais grandezas da expressão acima constantes e diminuirmos apenas o raio da catraca, ou seja, colocarmos na catraca menor teremos uma maior velocidade da bicicleta.

Para saber mais:

[http://
www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=2&idSubSecao=&idTexto=
11](http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=2&idSubSecao=&idTexto=11)

<http://escola.britannica.com.br/article/480784/bicicleta>

POR QUE ALGUMAS TV'S POR ASSINATURA NÃO PERDEM A CONEXÃO QUANDO CHOVE?

Seria possível ver alguém após dobrar a esquina em uma rua? Você sabia que é possível a comunicação através de ondas luminosas? Caso esses questionamentos fossem feitos ao físico indiano Narinder Singh Kapany, ele lhe diria sim para todos esses questionamentos! Curioso não é? Então vamos entender um pouco sobre isso.

Há uma revolucionária tecnologia que permite isso, a fibra óptica! Telefonia fixa, móvel, transmissão de dados e vídeos são possíveis graças a ela. Fibras ópticas são condutores de vidro de espessura muito pequena - o que os aproxima de fios de cabelo - onde as informações são transmitidas na forma de pulsos de luz. Um fenômeno de muitíssima importância nesse processo é a **refração** luminosa. Como a frequência da onda luminosa é superior à das ondas de rádio e das micro-ondas - que são ondas também empregadas em transmissão de dados - é possível, teoricamente, transmitir dados em uma taxa mais alta.



A refração é o fenômeno no qual a onda luminosa é enviada de um meio material (origem) para outro com densidade diferente (destino). Durante essa mudança de meio ocorre mudança na velocidade de propagação da luz e em seu comprimento de onda (fig. a), mas a sua frequência permanece inalterada. Dependendo do ângulo de incidência da luz ao transitar entre os meios materiais, há desvio na trajetória (fig.b). No caso da fibra óptica a luz migra de um determinado meio para o interior da fibra, que representa um outro meio.

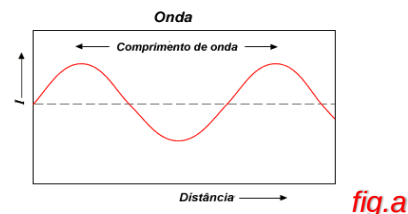


fig.a

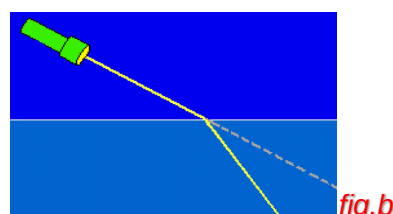
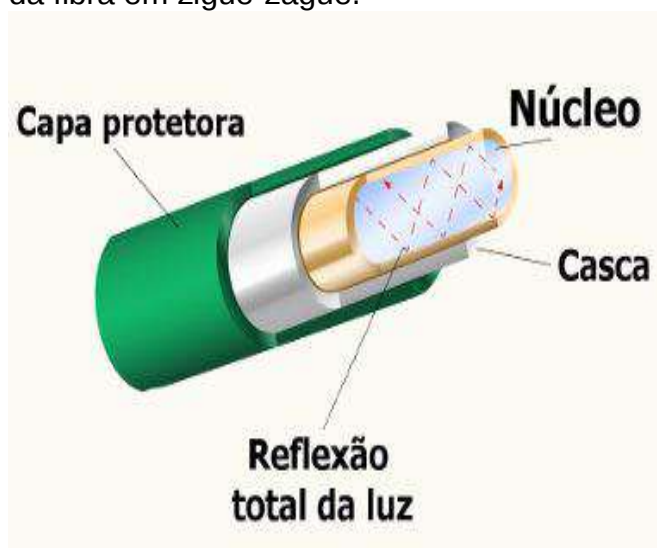


fig.b

<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwjK27aZ1YzRAhUGkJAKHeFxDS8QjRwlBw&url=http%3A%2F%2Fwww.centrofutur.com%2Ffuturel->

O início da transmissão de dados se dá por meio de pulsos elétricos que acionam um laser ou um LED - fontes emissoras de luz. Assim toda a informação é codificada em dígitos binários e as fibras ópticas se encarregam de "guiar" tais informações até um fotodetector cuja a função é gerar pulsos de corrente elétrica. No interior da fibra a luz sofre o fenômeno da **reflexão interna total**. O fenômeno da reflexão interna total da luz ocorre quando ela é direcionada do meio mais denso para o meio menos denso ocorrendo a superação do **ângulo limite** do meio mais denso. O meio material mais denso também pode ser reconhecido

como meio mais refringente, pois esse meio ofereceria maior oposição à passagem da luz, e o meio menos denso pode ser reconhecido como meio menos refringente, pois oferece menor oposição à passagem da luz. A camada mais interna da fibra (núcleo) óptica apresenta maior índice de refração, ou seja, é mais refringente ao contrário da camada mais externa (casca) que possui um menor índice de refração. Tal diferença entre os índices de refração torna-se necessário para que ocorra no interior da fibra o fenômeno da reflexão interna total permitindo a luz percorrer o interior da fibra em zigue-zague.



https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=image&cd=&ved=0ahUKEwiH3tKI6IzRAhVGgZAKHXhpD_EQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Falunosonline.uol.com.br%2Ffisica%2Ffibras-

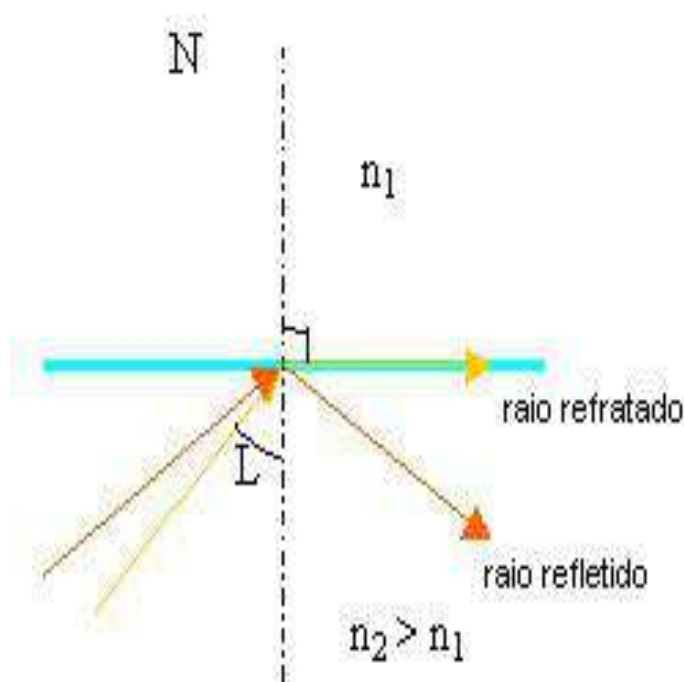
O fenômeno da reflexão interna total da luz que ocorre no interior da fibra é decorrente da superação do ângulo limite que é constante para um dado meio, ou seja, a luz incide na fronteira de separação entre os meios formando em relação a normal N um ângulo maior que o limite L. Acima citamos que o ângulo limite do vidro em relação ao ar é igual a 42°. Se fizermos a luz incidir em um ângulo maior que esse provocaremos o fenômeno da reflexão interna total da luz. Para o diamante esse fenômeno ocorreria para incidências com ângulos superiores a 24°. As sucessivas reflexões dentro da fibra óptica geram a transmissão dos dados a serem compartilhados.

O ângulo limite de refração é apresentado quando a luz é direcionada do meio mais refringente para o menos refringente. Ele representa o limite de uma refração.



O raio refrata rasante a fronteira de separação dos meios, ou seja, ele sai perpendicular à linha normal N. Para se obter o seno do ângulo limite e consequentemente o seu valor em uma determinada situação, devemos fazer uma relação entre os valores dos índices de refração dos meios materiais envolvidos. Onde n_1 representa o maior índice de refração e n_2 o menor índice de refração dos meios.

$$\text{sen}L = \frac{n_1}{n_2}$$



<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewjYisCz-4zRAhUKHJAKHfTuB20QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.ebah.com.br%2Fcontent%2FABAAAANI4AA%2Frefracao->

Em 1955 Kapany conseguiu desenvolver a fibra óptica. Na medicina a primeira aplicação da fibra óptica foi o fibroscópio, em 1957. Ele é utilizado para visualização do interior do corpo humano através de aberturas muito pequenas na pele. Ele passa por áreas estreitas, tais como artérias. Os endoscópios são fibroscópios que podem ser passados através do esôfago para o estômago para investigar ou procurar úlceras. Além da fibra óptica existem outras situações onde podemos observar as aplicações da reflexão total da luz. São exemplos: a formação do arco íris e as miragens.

Para saber mais:

<http://super.abril.com.br/tecnologia/a-fibra-otica/>

Em 1870 o físico inglês John Tyndall (1820-1893) mostrou a seus colegas da academia de ciências britânica que a luz poderia se propagar de maneira curvilínea. Utilizou uma fonte luminosa e um recipiente com água ao qual a fonte ficava de um lado e no lado oposto foi feito um orifício por onde a água escoava de maneira curva. A luz acompanhava a curvatura da água. Oito décadas mais tarde (1952) Kapany começou a dar os primeiros passos rumo a aplicação prática dessa descoberta. Ele colocou dois cilindros, um dentro do outro e “aprisionou” a luz. Faltava agora diminuir o diâmetro desses cilindros. E as fibras de vidro que já eram conhecidas desde o século XVIII, mas eram utilizadas apenas como isolantes térmicos, eram a opção.

Em 1966 o físico chinês Charles Kao, teve a ideia de usar os cabos para chamadas telefônicas. Eles seriam mais eficientes por terem maior capacidade de transmissão de dados, terem dimensões físicas bem menores e seriam mais baratos que os cabos que eram utilizados na época. O Brasil criou em 1972 a Telebrás e começou a investir no desenvolvimento de fabricação da fibra óptica. Já em 1977 o primeiro cabo de fibra óptica brasileira foi puxado em uma torre com 2 m de altura no instituto de física da universidade de Campinas (Unicamp). Com a informação dentro do cabo de fibra óptica não há influência de interferências climáticas, como chuvas e nuvens muito densas no céu, e por não conduzirem eletricidade ainda ficam livres de interferências elétricas. Voltando a nossa pergunta inicial, vamos a resposta. As TV'S por assinatura que perdem a conexão durante uma chuva muito forte ou quando nuvens muito densas estão no céu utilizam antenas, geralmente instaladas no teto das casas ou no alto dos prédios, e que se comunicam com satélites utilizando outra faixa no espectro da radiação eletromagnética diferente da luz. A comunicação nesse caso pode ser interrompida por interferências climáticas que impedem a comunicação da antena com o satélite. Entretanto as TV'S por assinatura que não tem o sinal interrompido por tais alterações

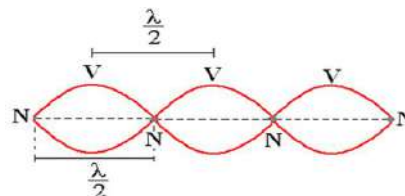
climáticas utilizam a tecnologia de fibra óptica. Esses cabos de fibra óptica podem ser subterrâneos ou mesmo suspensos acima da superfície da terra que não sofrerão com alterações climáticas. E agora você entendeu por que é possível enxergar alguém que

INSTRUMENTOS MUSICAIS DE CORDAS: CIÊNCIA OU ARTE?

Quem de nós não parou algum dia para ouvir uma bela canção sendo executada por instrumento de cordas como um violão, um violino, cavaquinho ou um piano?

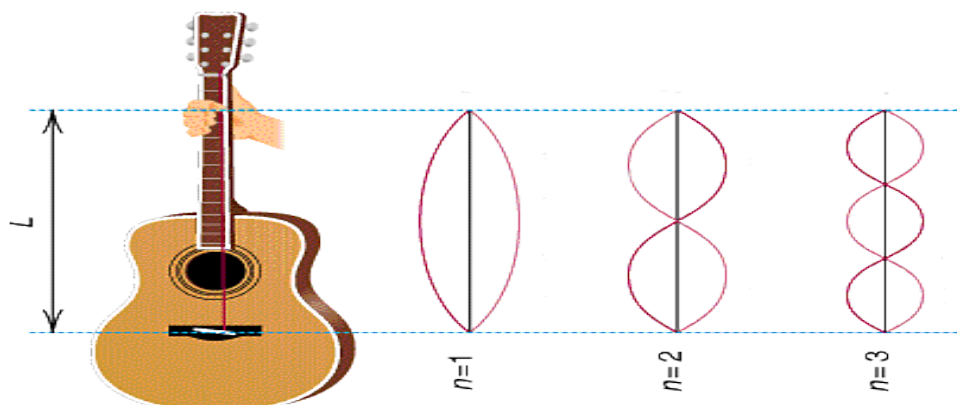
A maioria das pessoas que ouve os sons vindos desses instrumentos não imagina a ciência que há por trás da bela música tocada por eles. Nesses instrumentos as cordas são esticadas e estão fixas nas duas extremidades. Alguns instrumentos apresentam cordas com diferentes espessuras e outros apresentam cordas com diferentes comprimentos. No caso do piano percebemos tanto as diferenças nas espessuras quanto no comprimento. Quando o músico toca a corda há uma transferência de energia para a corda. A partir de então a corda começa a vibrar provocando um pulso de onda na corda que se dirige em direção as extremidades da corda. Após atingir tal extremidade o pulso sofre uma reflexão com inversão de fase, devido a extremidade fixa da corda. Além do fenômeno da reflexão ocorre também o fenômeno da interferência, que acontece tanto de maneira construtiva quanto destrutiva. Forma-se então a onda estacionária que será responsável pelo som que ouviremos relativo a música tocada. A vibração da corda provoca vibração na massa de ar em sua volta, com a mesma frequência com que a corda está vibrando. A vibração das moléculas de ar provoca o som que ouvimos. A que se considerar a presença do fenômeno da refração na transição da onda estacionária da corda para o som propagado e ouvido no ar. Nessa transição ocorre mudança na velocidade da onda e no comprimento de onda, mas a frequência permanece constante, ou seja, a frequência de vibração da corda é a frequência do som ouvido.

As ondas estacionárias formadas nas cordas percutidas por um músico ao tocar o instrumento de cordas evidenciam os fenômenos da reflexão e interferência.



N representa o nó da onda estacionária, onde ocorre a interferência destrutiva. V representa o ventre ou antinó, onde ocorre a interferência construtiva. Podemos observar também através da figura que a distância mínima entre dois nós ou entre dois ventres equivale a metade do comprimento de onda ($\lambda/2$). A velocidade de propagação da onda estacionária na corda (V) se mantém constante, pois considerando a corda homogênea não há mudança no meio de propagação. A medida que a frequência de vibração (f) numa mesma corda aumenta há uma diminuição no comprimento de onda (λ) e dessa forma atingimos notas mais agudas. No oposto, atingimos notas mais graves.

$$V = \lambda \cdot f$$



<https://lucasmateus84.jimdo.com/artigos-tecnicos-sobre-musica/matem%C3%A1tica-na-m%C3%BAsica/a-f%C3%ADsica-da-m%C3%BAsica-2/>

A imagem acima mostra os harmônicos $n = 1$, $n = 2$ e $n = 3$ formados ao tocarmos uma das cordas de um violão. Esse número de harmônicos pode aumentar caso ocorra um aumento na frequência com que a corda é percutida pelo músico. Nesse caso o som emitido pela corda torna-se mais agudo. A frequência do som emitido depende de vários fatores como o número de harmônicos (n), a densidade linear da corda percutida (ρ), a intensidade da força de tração com que a corda é esticada (F) e o comprimento da corda (L). A relação matemática abaixo mostra a relação da frequência com as outras grandezas citadas acima:

$$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho}}$$

A densidade linear (ρ) é definida pela relação entre a massa da corda (m) e seu comprimento (L).

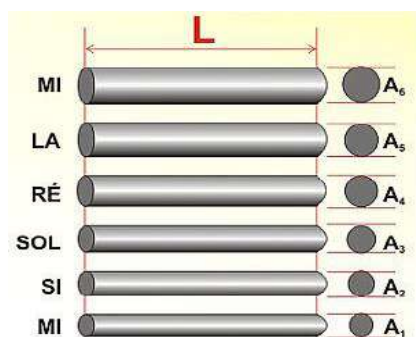


Fig. a

$$\rho = \frac{m}{L}$$

Façamos uma análise da relação matemática acima. A frequência do som emitido é diretamente proporcional a força de tração na corda (F), ou seja, quanto maior a força de tração maior será a frequência do som emitido. A frequência do som emitido é inversamente proporcional ao comprimento (L) da corda, ou seja, quanto menor o comprimento da corda maior será a frequência do som emitido. A frequência do som emitido é inversamente proporcional a raiz quadrada da densidade linear da corda (ρ), ou seja, quanto menor a densidade da corda (corda mais fina) maior será a frequência do som emitido. A figura a ao lado mostra a diferença entre a densidade das cordas. A fig. b mostra o dispositivo que faz o controle da intensidade da força de tração em um violão. E a fig. c mostra como o músico que utiliza um violão faz para variar o comprimento das cordas colocando as mãos a diferentes distâncias uma em relação a outra.

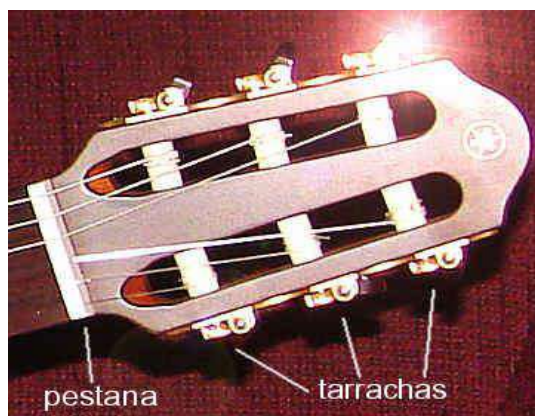


Fig. b

<http://fisicamoderna.blog.uol.com.br/arch2>



Fig. c

<http://violaoparainiciantes.com/curso-de-violao-para-iniciantes-violao-vs-canhoto/>

Conforme colocado acima no caso de um piano, por exemplo, devido a diferenças tanto no comprimento das cordas como em suas densidades lineares é possível uma variedade de frequências sonoras ao apertarmos suas teclas e gerarmos as ondas estacionárias em suas cordas. A fig. d mostra as características citadas. Acompanhando o sentido da seta temos a diminuição tanto no comprimento da corda quanto em sua densidade linear. Caso o músico comece a apertar as teclas no sentido da seta indicativa na figura abaixo o som partirá de uma frequência menor e consequentemente um som mais grave para uma frequência maior e consequentemente um som mais agudo.

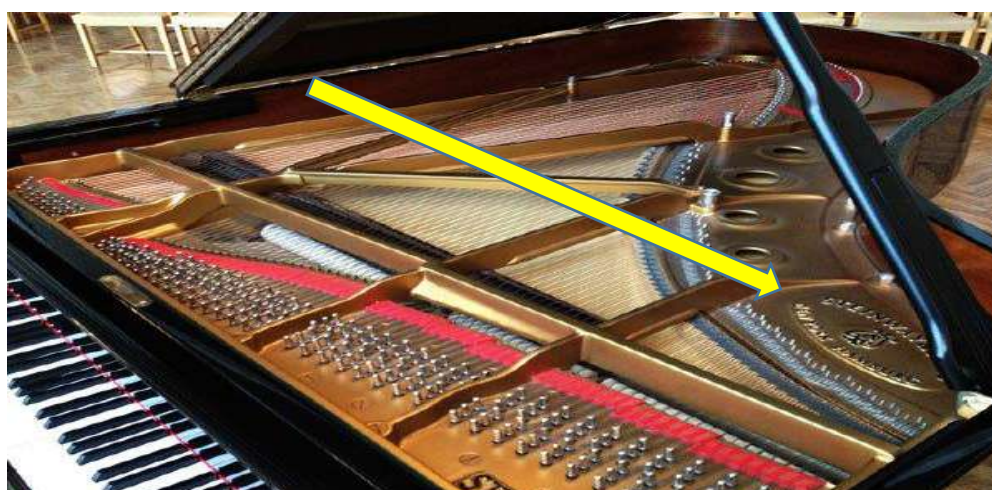


Fig. d

http://obviousmag.org/archives/2013/02/pianos_henry_steinway.html

Voltando a pergunta provocativa de nosso texto, os instrumentos de corda respiram ciências, em especial a física, mas seus sons não seriam tão notados e apreciados se não fossem as mãos talentosas e a inspiração da arte de um músico.