

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS**

---

**NILSON FRANCISCHINI TROVA**

**O USO DA REDE SOCIAL DE APRENDIZAGEM EDMODO COMO AUXÍLIO NO  
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

**SÃO CARLOS**  
**2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS**

---

**NILSON FRANCISCHINI TROVA**

**O USO DA REDE SOCIAL DE APRENDIZAGEM EDMODO COMO AUXÍLIO NO  
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas. Orientadora: Prof. Dra. Alessandra Riposati Arantes.

**SÃO CARLOS**  
**2014**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

T862rs Trova, Nilson Francischini.  
O uso da rede social de aprendizagem Edmodo como auxílio no processo de ensino-aprendizagem / Nilson Francischini Trova. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
123 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Física - estudo e ensino. 2. Edmodo (Recurso eletrônico). 3. Internet na educação. 4. Aprendizagem. I. Título.

CDD: 530.07 (20ª)

**Banca Examinadora:**

Alessandra Riposati Arantes  
**Profa. Dra. Alessandra Riposati Arantes**  
**UFU - orientadora**

Gláucia Grüniger Gomes Costa  
**Profa. Dra. Gláucia Grüniger Gomes Costa**  
**IFSC - USP**

James Alves de Souza  
**Prof. Dr. James Alves de Souza**  
**DFQM - UFSCar**

**DEDICO** este trabalho àqueles ligados ao Ensino de Física que tenham em mente a preocupação e a vontade de, a cada dia, refletir e melhorar sua condição profissional e humana diante do contexto de suas relações.

## AGRADECIMENTOS

Aos professores do Departamento de Física que ministraram aulas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da UFSCar, em especial o prof. Dr. Nelson Studart Filho que orientou a turma no decorrer do curso.

À prof.<sup>a</sup>. Dra. Alessandra Riposati que, com muita didática e profissionalismo, se dedicou e disponibilizou seu tempo para me orientar na estruturação de diversos trabalhos e relatórios.

Aos meus pais, irmãs e avó pelo apoio, reconhecimento e paciência em ter uma pessoa praticamente ausente dentro de casa nos momentos de estudo.

À minha esposa Priscila pelo apoio e compreensão em ter um companheiro que dedica grande parte do tempo livre aos seus estudos, tendo muita paciência em ouvir, eventualmente, meus comentários sobre teorias da Física.

Aos meus colegas de curso Arthur, Ivan, Jackson, Paulo, Ederson, Márcio, Eduardo e o “vô” David que sempre dividiram suas habilidades, compartilhando os conhecimentos característicos de cada um.

Aos meus amigos e colegas das cidades de Ibatinga, Pederneiras, Brotas e São Carlos que dividiram momentos de diversão e reflexão.

*Não estamos preparados para lidar com o aleatório e, por isso não percebemos o quanto o acaso interfere em nossas vidas.*

*Leonard Mlodinow*

## RESUMO

Atualmente, a utilização dos computadores e da Internet tornou-se necessária em todos os setores da sociedade, incluindo o setor educacional. A Internet tem mudado a maneira de ensinar e aprender, de acessar a informação e de comunicar-se. Neste sentido, pretendemos investigar o uso destes recursos como instrumentos que possam auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem. Avaliamos as potencialidades pedagógicas da Rede de Aprendizagem Social Edmodo, que possui um layout e funcionalidades semelhantes ao *Facebook* e ferramentas de ambientes virtuais de aprendizagem. No Edmodo, trabalhamos, principalmente, com troca de mensagens e com Objetos de Aprendizagem relacionados ao estudo da Dinâmica, na disciplina de Física com alunos do ensino médio. Investigamos a potencialidade do uso de Objetos de Aprendizagem por meio de fóruns, onde os alunos discutiam situações problemas que envolviam esses recursos. Pudemos verificar que o uso da Rede Social de Aprendizagem Edmodo auxiliou o processo de ensino-aprendizagem, motivando os alunos e permitindo que desenvolvessem o senso crítico, adquirissem novos conhecimentos e aprofundassem conceitos já aprendidos. Além da pesquisa realizada com os alunos, apresentamos, também, nossas impressões a respeito da viabilidade do uso dessa ferramenta segundo o olhar de outros professores que participaram de minicursos sobre o Edmodo.

**Palavras-chave:** Edmodo. Física. Internet. Aprendizagem.

## **ABSTRACT**

The use of computers and the Internet has become necessary in all sectors of society, including the education sector. The Internet has changed our ways of teaching and learning, accessing information and communicating. In this context, we wanted to investigate the use of these resources as tools to assist the teacher in the teaching-learning process. We assess the pedagogical potential of the Social Learning Network Edmodo, which has layout and functionality similar to Facebook and virtual learning environments. Within Edmodo we worked mainly with messaging and Learning Objects related to Dynamics, in the Physics course of high school students. We investigated the potential use of learning objects through forums where students discussed problem situations involving these resources. We observed that the use of the Social Learning Network Edmodo helped the teaching-learning process, motivating students and allowing them to develop critical thinking, acquire new skills and deepen already learned concepts. Besides the research with the students, we also present our impressions regarding the feasibility of using this tool from the point of view of other teachers, who participated in short courses on Edmodo.

**Keywords:** Edmodo. Physics. Internet. Learning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1: O visual do Edmodo é muito próximo ao das redes sociais, atraindo a atenção dos alunos .....	39
Figura 4.2: Gerenciamento de postagens .....	40
Figura 4.3: Ambiente de discussão e troca de saberes entre alunos e professor .....	41
Figura 5.1: Foto atual da Escola Estadual Alva Fabri de Miranda.....	43
Figura 5.2: Computadores da sala de informática fora de funcionamento .....	45
Figura 5.3: Foto atual da Escola SESI de Pederneiras .....	46
Figura 5.4: Foto atual da Escola SESI de Brotas. ....	46
Figura 5.5: Laboratório de informática da escola SESI de Brotas, com um computador por aluno .....	47
Figura 5.6: Objetos de Aprendizagem na biblioteca virtual do Edmodo e compartilhada com os alunos .....	58
Figura 5.7: Tela do vídeo “Dinâmica” .....	58
Figura 5.8: Arquivo da biblioteca como mensagem no mural do Edmodo .....	59
Figura 5.9: Comentário de alunos, demonstrando a dificuldade em acessar a biblioteca .....	59
Figura 5.10: Novo <i>layout</i> do Edmodo, com a pasta compartilhada bem no centro da página inicial.....	60
Figura 5.11: Pesquisa sobre Galileu e Newton .....	60
Figura 5.12: Resposta de aluno na Pesquisa sobre Galileu e Newton.....	61
Figura 5.13: Relato de aluno, referindo-se a sua pesquisa .....	61
Figura 5.14: Resposta final de aluno na atividade.....	61
Figura 5.15: Recursos áudio visuais “Os curiosos” disponibilizados pelo professor no Edmodo.....	62
Figura 5.16: Simulação do PhET – Forças e Movimento .....	63
Figura 6.1: Comentários dos alunos em relação ao vídeo “A Física e o Cotidiano” ..	70
Figura 6.2: Comentário de aluno no mural do Edmodo.....	71
Figura 6.3: Comentários e reflexões dos alunos sobre o fórum 01 .....	74
Figura 6.4: Comentários e reflexões dos alunos sobre o fórum 02 .....	75
Figura 6.5: Comentários e reflexões dos alunos sobre o fórum 03 .....	76

Figura 7.1: Professores da escola SESI de Brotas participando do minicurso sobre uso do Edmodo .....	84
Figura 7.2: Professores e pesquisadores participantes do minicurso .....	86
Figura B.1: Visão inicial da plataforma .....	99
Figura B.2: Visão da tela de cadastro para professores.....	100
Figura B.3: Visão da tela de cadastro para escola .....	101
Figura B.4: Visão da tela de cadastro do perfil do professor.....	101
Figura B.5: Visão da tela de escolha de comunidades.....	102
Figura B.6: Visão da <i>homepage</i> do professor .....	103
Figura B.7: Tela de criação de grupos. ....	103
Figura B.8: Perfil do professor com um grupo recém-criado, onde os alunos se cadastram com um código de 6 caracteres.....	104
Figura B.9: Visão da tela do cadastro dos estudantes .....	105
Figura B.10: Visão da tela do professor após cadastro dos alunos.....	105
Figura B.11: Calendário .....	106
Figura B.12: Tela de atribuição de notas (visão do professor) .....	107
Figura B.13: Visão da tela da biblioteca do professor .....	108
Figura B.14: Visão da tela da tarefa (tela do professor) .....	108
Figura B.15: Visão da caixa de seleção da ferramenta quiz (tela do professor) ....	109
Figura B.16: Visão da tela de criação do novo questionário da ferramenta quiz (tela do professor) .....	109
Figura B.17: Visão da tela de gerenciamento dos alunos (tela do professor) .....	110
Figura B.18: Aplicativos do ambiente virtual Edmodo para <i>smartphones</i> e <i>tablets</i> .110	

## LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1: Uso das ferramentas do Edmodo, computado pelos acessos dos alunos e média aritmética dos acessos dos alunos .....	67
Tabela 6.2: Uso das ferramentas do Edmodo, computado pelos acessos dos alunos e média aritmética dos acessos dos alunos .....	69
Tabela 6.3: Questões de cada fórum, número total de participação dos alunos e professor. Número total de alunos: 83 .....	77
Tabela 6.4: Porcentagem de acerto de cada questão no 1º e 2º teste (diagnóstico)	82
Tabela 6.5: Quantia total de acertos e porcentagem de acertos no 1º e 2º teste (diagnóstico).....	83
Tabela G.1: Os recursos áudio visuais apresentam conteúdos relacionados ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem? .....	121
Tabela G.2: De que forma esses recursos podem auxiliar na aprendizagem? .....	122
Tabela G.3: Os recursos áudio visuais trazem um conteúdo interativo, mostrando como as coisas funcionam? .....	122
Tabela G.4: Os conteúdos apresentados nos vídeos e áudios fazem relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?.....	123
Tabela G.5: Esses recursos audiovisuais podem auxiliá-lo no estudo da Mecânica? .....	123

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1: Em que local você usa o computador? .....	49
Gráfico 5.2: Em geral, como classifica o seu domínio em lidar com o computador...49	49
Gráfico 5.3: Qual é a velocidade da conexão de internet que você usa?.....50	50
Gráfico 5.4: Em média, quanto tempo você gasta na internet por dia? .....51	51
Gráfico 5.5: Que tipo de página da internet você acessa com mais frequência? .....	51
Gráfico 5.6: Com qual frequência você usaria o computador para realizar as atividades escolares? .....	52
Gráfico G.1: Os recursos áudio visuais apresentam conteúdos relacionados ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem? .....	121
Gráfico G.2: De que forma esses recursos podem auxiliar na aprendizagem? .....	122
Gráfico G.3: Os recursos áudio visuais trazem um conteúdo interativo, mostrando como as coisas funcionam? .....	122
Gráfico G.4: Os conteúdos apresentados nos vídeos e áudios fazem relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?.....	123
Gráfico G.5: Esses recursos áudio visuais podem auxiliá-lo no estudo da Mecânica? .....	123

## LISTA DE ABREVIATURAS

ARPA - Advanced Research Projec Agency  
ARPAnet - Advanced Research Projects Agency Network  
AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem  
CERN - Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire  
DEAC - Decanato Acadêmico  
EAD – Ensino a Distância  
EE – Escola Estadual  
EUA – Estados Unidos da América  
GREF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física  
IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística  
Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment  
OAs – Objetos de Aprendizagem  
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PhET – Physics Education Technology  
RSA – Rede Social de Aprendizagem  
SESI – Serviço Social da Indústria  
TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação  
Web - Sistema hipertextual que opera através da Internet  
www - World Wide Web

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
2.	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	20
2.1.	Contextualização histórica sobre o surgimento da Internet .....	20
2.2.	A web 1.0 e 2.0.....	21
2.3.	Possibilidades de uso da Internet na educação .....	22
2.3.1.	Contextualização histórica das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) .....	24
2.3.2.	Ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) e redes sociais.....	26
2.4.	As Leis de Newton nas pesquisas de ensino de Física.....	28
3.	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	31
3.1.	As tecnologias inseridas na escola.....	31
3.2.	O uso das ferramentas tecnológicas e Internet na educação.....	32
4.	<b>O EDMODO</b> .....	38
5.	<b>A PESQUISA</b> .....	43
5.1.	A escola.....	43
5.2.	Os sujeitos da pesquisa .....	47
5.3.	Pesquisa feita com os alunos sobre o uso de computador e Internet .....	48
5.4.	Desenvolvimento das atividades propostas no Edmodo .....	56
6.	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	65
6.1.	Atividades desenvolvidas no ano de 2012 .....	69
6.2.	Atividades desenvolvidas no ano de 2013 .....	72
6.2.1.	Exemplo de fórum de discussões .....	73
6.3.	Avaliação diagnóstica sobre conhecimentos prévios de dinâmica .....	77
6.4.	Análise da avaliação aplicada após o uso do Edmodo.....	80
7.	<b>DIVULGAÇÃO DO EDMODO AOS PROFESSORES</b> .....	84
7.1.	Divulgação do Edmodo para professores da escola SESI .....	84
7.2.	Minicurso .....	86
8.	<b>CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS FINAIS</b> .....	88
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	91
	<b>APÊNDICES</b> .....	95
A.	Termo de consentimento livre e esclarecido.....	95
B.	Tutorial Edmodo - guia de introdução para uso em sala de aula .....	99
C.	Questionário sobre uso de computador e Internet.....	111
D.	Respostas dos alunos sobre os aspectos gerais da dinâmica em situações do cotidiano, observadas no vídeo: A física e o cotidiano “Dinâmica” .....	114
E.	Avaliação diagnóstica acerca das leis de Newton .....	116
F.	Questões sobre o uso do simulador do PhET – Forças e Movimento .....	119
G.	Pesquisa sobre os recursos audiovisuais.....	120

H. Respostas da pesquisa sobre os recursos audiovisuais.....	121
--	-----

## 1. Introdução

Nos últimos anos, o uso de ferramentas tecnológicas no processo de ensino tem sido amplamente divulgado e pouco utilizado no ensino médio, em particular no ensino de Física. Existe, hoje, um número crescente de alunos que faz uso de tecnologias para estudo e lazer.

É fato que as redes sociais, atualmente, fazem parte da vida da maioria de nossos alunos, tais como o *Flickr*<sup>1</sup>, o *Formspring*<sup>2</sup>, o *Myspace*<sup>3</sup>, o *Twitter*<sup>4</sup>, o *Ask.fm*<sup>5</sup> e, em especial, o *Facebook*<sup>6</sup> que é a rede social mais utilizada por jovens e professores.

O *Facebook* é uma das redes sociais mais utilizadas em todo o mundo para interação social. Esta interação surge, essencialmente, pelos comentários aos perfis, pela participação em grupos de discussão ou pelo uso de aplicações e jogos. É um espaço de encontro, compartilhamento e discussão de ideias. Entretanto, o *Facebook* não oferece algumas opções que podemos encontrar em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como ferramentas para a realização tradicional de processos avaliativos e também privacidade dentro do grupo criado.

Nossos alunos fazem parte de uma nova geração de jovens que se desenvolveram entre diversos meios eletrônicos que, de acordo com alguns autores, podem ser chamados de “nativos digitais”, Prensky (2001) e “geração net” Oblinger & Oblinger (2005), todos sinônimos de imersão tecnológica.

---

<sup>1</sup> <http://www.flickr.com/> - O *Flickr* é um site da *web* de hospedagem e compartilhamento de fotografias.

<sup>2</sup> <http://new.spring.me/> - O *Formspring*, agora chamado de *Spring.me*, é uma rede social para conhecer pessoas e bate papo.

<sup>3</sup> <https://myspace.com/> - *MySpace* é uma rede social que utiliza a *web* para comunicação online por meio de uma rede interativa de fotos, blogs e perfis de usuário. Inclui um sistema interno de e-mail, fóruns e grupos.

<sup>4</sup> <https://twitter.com/> - É uma rede social e servidor para *microblogging*, que permite aos usuários enviar e receber atualizações pessoais de outros contatos (em textos de até 140 caracteres, conhecidos como "tweets"), por meio da internet, por SMS e por *softwares* específicos de gerenciamento.

<sup>5</sup> <http://ask.fm/> - É uma rede social que permite que os usuários recebam perguntas de outros usuários ou de pessoas não cadastradas.

<sup>6</sup> <https://www.facebook.com/> - É uma rede social onde os usuários podem criar um perfil pessoal, adicionar outros usuários como amigos e trocar mensagens, incluindo notificações automáticas quando atualizarem o seu perfil.

Os “nativos digitais” possuem maior facilidade de acesso e compreensão sobre os novos formatos de mídias e tecnologias, e, portanto, fazem uso dessas ferramentas com maior frequência e fluência do que a maioria de seus professores.

Dessa forma, a escola tem se tornado cada vez mais distante da vida dos alunos, onde as informações são facilmente e rapidamente obtidas com a Internet. Logo, a utilização de ferramentas digitais pode tornar o ensino de Física mais próximo do cotidiano dos alunos e, por conseguinte, motivá-los a estudar essa ciência.

Portanto, cabe aos professores se especializarem e se inserirem neste universo tecnológico tão comum aos seus alunos, tornando-se mediadores do processo de aprendizagem, desenvolvendo estratégias de ensino onde o uso de tecnologias potencialize o processo de ensinar e aprender. Nesse novo cenário, os alunos deixam de ser receptores passando a ser autores do processo de conhecimento, construindo habilidades, se posicionando de forma crítica, dedutiva, de observação e pesquisa.

De acordo com Vale (2011, p. 102)

...O procedimento pedagógico mais adequado parece ser mesclar ambos, o espaço virtual e o presencial, para promover um ensino que seja próximo da realidade de muitos dos nossos aprendizes, incluindo também aqueles que ainda não tiveram a oportunidade de participar ativamente do espaço cibernético.

Brooks-Young (2010) também afirma que, ferramentas de *Web 2.0* como *blogs*<sup>7</sup>, *wikis*<sup>8</sup> e as redes sociais podem ser usadas para apoiar a colaboração e comunicação em, praticamente, qualquer ambiente de ensino. Quando questionados, esses alunos afirmam que o uso dessas ferramentas em sala de aula tornaria a aprendizagem mais relevante e interessante.

De acordo com Passarelli (2012), em sua pesquisa sobre o uso de telas digitais (TV, Internet, celular e videogames) por crianças e adolescentes, realizada juntamente pela Fundação Telefônica com parceria da Universidade de Navarra, IBOPE e Escola do Futuro, da Universidade de São Paulo, verificou que os jovens brasileiros constituem uma população fortemente conectada às tecnologias digitais, permanecendo grande tempo à frente das telas de computadores, *tablets* e celulares.

---

<sup>7</sup> *Blogs* - É um *site* cuja estrutura permite a atualização rápida a partir de acréscimos dos chamados artigos, ou *posts*.

<sup>8</sup> Este *software* colaborativo permite a edição coletiva dos documentos usando um sistema que não necessita que o conteúdo seja revisto antes da sua publicação.

Entretanto, poucas instituições de ensino básico fazem uso dessas tecnologias. Por falta de propostas de trabalho motivadoras para os alunos, sua principal função é apenas manter o ambiente como repositório de boletins e arquivos digitalizados.

Geralmente, as instituições de ensino fazem uso das ferramentas tecnológicas conhecidas como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Em seu trabalho, Dotta (2011) caracteriza AVAs da seguinte forma:

...os AVA são centrados em conteúdos e atividades de aprendizagem pré-determinadas pelo docente, cujo processo de aprendizagem é previsto de antemão, e sua estrutura não está aberta a intervenções espontâneas e desdobramentos imprevistos...

Como exemplo de AVA, temos a plataforma *Moodle*<sup>9</sup> (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). O Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* possui estrutura dinâmica e modular, permitindo a criação de cursos, disciplinas e grupos de estudantes. Sua interface é simples e utilizável pela maioria dos navegadores da *Web*, como o *Internet Explorer*, o *Google Chrome* e o *Mozilla Firefox*. Porém, seu uso é limitado, pois os ambientes virtuais não oferecem ferramentas de interação entre os usuários como, por exemplo, o compartilhamento de arquivos, fotos, vídeos e links entre os usuários.

Uma opção que une as funcionalidades de um ambiente virtual de aprendizagem e os recursos de uma rede social é o Edmodo<sup>10</sup>, que permite o compartilhamento de, praticamente, todo tipo de conteúdo digital, oferecendo, também, diversas ferramentas para a comunicação entre seus usuários, além de facilitar a criação e o compartilhamento de conteúdos com recursos para a realização de processos avaliativos.

O Edmodo é uma rede social de aprendizagem (RSA), onde os professores podem se inscrever e enviar um convite personalizado a todos os alunos e, desta maneira, é possível criar um grupo para cada classe. É um serviço gratuito e não necessita de nenhuma instalação específica: basta acessar o seu site na Internet. O Edmodo permite compartilhar conteúdos, organizar debates e avaliações, realizar

---

<sup>9</sup> <http://www.moodle.org.br/> - O *Moodle* é uma plataforma de aprendizagem projetada para fornecer a educadores e alunos em um único sistema, ambientes de aprendizagem personalizados.

<sup>10</sup> <https://www.edmodo.com/>

votações, dispor de uma agenda. Portanto, é uma rede social com as funcionalidades de um AVA.

Com a RSA Edmodo, podemos verificar as características de um AVA e de uma rede social em um mesmo ambiente. Onde, além da privacidade e avaliação de desempenho que são recursos disponibilizados pelos AVAs, temos as vantagens de colaboração e maior participação dos alunos, por se tratar de um ambiente agradável.

Nesse sentido, o presente trabalho propõe investigar e identificar as potencialidades e possibilidades geradas por meio do uso da rede social de aprendizagem (RSA) Edmodo, apresentando e discutindo sobre suas funcionalidades e vantagens juntamente ao processo de ensino. O trabalho foi aplicado junto dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Física, onde abordamos o ensino de Dinâmica com o auxílio de recursos tecnológicos. Com isso, pudemos verificar maior motivação dos alunos para o estudo da Física com a apresentação dos conceitos de forma diferenciada e motivadora, onde os alunos puderam assumir papel ativo na construção do conhecimento, além de tornar a escola mais próxima do seu cotidiano.

O trabalho está dividido em oito capítulos, distribuídos da seguinte maneira:

Na introdução, há uma breve discussão a respeito do uso de redes sociais pelos nossos alunos e os possíveis benefícios com o seu uso, quando essa rede também pode ser usada como um ambiente virtual de aprendizagem, com base em pesquisas de autores que abordam o uso de tecnologias no processo de ensino aprendizagem.

No capítulo dois, temos uma revisão da literatura sobre o surgimento da Internet; sua evolução, da *web 1.0* para a *web 2.0* e analisamos a abordagem de alguns autores sobre o tema e as possibilidades de seu uso na educação. Ainda nesse capítulo, abordaremos a contextualização do uso de ferramentas tecnológicas como auxílio para o aprendizado dos alunos, entre essas ferramentas, vamos destacar os Objetos de Aprendizagem e algumas definições. As relações entre ambientes virtuais de aprendizagem e redes sociais também serão destacadas, mostrando as vantagens de uso desses recursos de forma individual e utilizando um recurso que une essas duas ferramentas. Por fim, neste capítulo, analisamos algumas leituras sobre o ensino das Leis Fundamentais da Dinâmica, onde podemos verificar que as concepções

prévias dos alunos é muito evidente e uma proposta de trabalho onde o uso de novos métodos de ensinar, juntamente às investigações, tem se provado a forma mais eficiente de conduzir os alunos a um aprendizado mais consistente sobre as Leis de Newton.

O uso das tecnologias na escola é apresentado no capítulo três, onde discutimos sobre o perfil do aluno presente nas escolas atualmente, mostrando as suas diferenças em relação aos professores. Também discutimos, nesse capítulo o uso de ferramentas tecnológicas e da Internet na educação de forma produtiva, favorecendo, assim, a construção do conhecimento, não se limitando somente ao espaço escolar. Apresentamos uma proposta de uso da rede social de aprendizagem Edmodo como uma forma de levar o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar, e não apenas se limitar à resolução de cálculos e testes, manipulação de objetos e à observação de fenômenos.

A descrição do Edmodo, suas ferramentas e sua relação com redes sociais e ambientes virtuais de aprendizagem é abordada no capítulo quatro deste trabalho.

O capítulo cinco descreve, de forma detalhada, a pesquisa, desde as escolas trabalhadas e os alunos que participaram do trabalho. Nele, ainda apresentamos as atividades que foram propostas aos alunos com o uso de Objetos de Aprendizagem juntamente ao Edmodo.

No capítulo seis, apresentamos e analisamos, de forma sucinta, as atividades propostas e os resultados obtidos na rede social de aprendizagem Edmodo. A apresentação dos resultados está dividida em duas partes, com o objetivo de facilitar a organização dos dados, denominamos a primeira parte de 2012 e a segunda parte de 2013; nesse capítulo, ainda temos a avaliação diagnóstica com análise do pré-teste (concepções prévias) e análise do pós-teste (mudanças nas concepções); discussão sobre os conceitos físicos abordados; finalizando com a análise do desempenho dos alunos no período.

No capítulo sete, apresentamos a divulgação da ferramenta, assim como a metodologia utilizada para outros professores. Essa divulgação ocorreu em dois momentos, sendo o primeiro, uma palestra no ambiente escolar para os professores locais e o segundo, a realização de um minicurso para professores pesquisadores em um congresso sobre o uso de tecnologias na educação.

Finalmente, o capítulo oito traz as considerações finais do trabalho. Há ainda, como apêndices: Termo de consentimento livre e esclarecido; Tutorial Edmodo - guia de introdução para uso em sala de aula; Questionário sobre uso de computador e Internet; Respostas dos alunos sobre os aspectos gerais da Dinâmica em situações do cotidiano, observadas no vídeo: A Física e o cotidiano “Dinâmica”; Avaliação diagnóstica acerca das leis de Newton; Questões sobre o uso do simulador do PhET – Forças e Movimento; Pesquisa sobre os recursos audiovisuais; Respostas da pesquisa sobre os recursos audiovisuais.

## 2. Revisão da literatura

### 2.1 Contextualização histórica sobre o surgimento da Internet

Em meados do século XX, os Estados Unidos da América (EUA) criou a *Advanced Research Project Agency*, a qual foi designada por Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA), com o objetivo de implantar uma rede de comunicação entre os locais mais críticos do sistema de defesa Norte-Americano. Para satisfazer tal necessidade, os dados eram divididos em blocos de informação que seriam encaminhados, de forma instantânea, por uma das várias rotas que estivessem disponíveis. Com essa divisão dos dados, os diferentes blocos de informação poderiam seguir caminhos independentes, cujo ponto comum era o destino que levavam. A rede foi designada por ARPAnet (*Advanced Research Projects Agency Network*). Foi criada na década de 1970 e em 1971 possuía quinze nós que interligavam cerca de vinte máquinas da ARPA. As características fundamentais a que deveria obedecer esta nova rede, eram:

- ✓ Ser descentralizada, ou seja, não deveria possuir qualquer comando ou comandos centralizados.
- ✓ Todos os computadores (nós da rede) deveriam ter um estatuto idêntico em termos de comunicações, isto é, cada nó da rede poderia enviar, receber informações ou ser apenas ponto de passagem.
- ✓ As mensagens deveriam ser divididas em blocos de informação, as quais deveriam conter o endereço de destino e origem.

Essas continuam a ser algumas das características reconhecidas na Internet. O nome "Internet" começou a ser falado apenas em 1973. Isto porque, no ano de 1972, tinha-se iniciado na ARPA a investigação do conceito "internetworking" forma de interligação de redes.

Em 1991 Tim Berners-Lee<sup>11</sup> do CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*), na Suíça, apresentou um novo sistema de informação baseado na Internet, designado por *World Wide Web*, esse sistema é composto de uma infinita

---

<sup>11</sup> Cientista britânico nascido em Londres, o *Pai da Web*, por ser o inventor da rede mundial de computadores (1989), a rede de documentos HTML na *Internet*, a rede por trás da sigla *www*, a *World Wide Web* – fonte: <http://bit.ly/1kvKlCi>

quantidade de documentos (texto e multimídia) que qualquer usuário da rede pode acessar para consultar e que, normalmente, tem ligação com outros serviços de Internet. Assim, a WWW é um conjunto de milhões de páginas de informações, armazenadas em milhares de computadores ligados à Internet.

## 2.2 A web 1.0 e 2.0

*Web 1.0* é um estágio inicial da evolução conceitual da *World Wide Web*. Neste modelo, os usuários só podem ver páginas da *web*, mas não contribuem para o conteúdo das páginas. De acordo com Cormode e Krishnamurthy (2008), eram poucos os criadores de conteúdo na *Web 1.0* e com a grande maioria dos usuários agindo simplesmente como consumidores de conteúdo.

Tecnicamente, as informações das páginas da *Web 1.0* estão fechadas para edições externas. Dessa forma, a informação não é dinâmica, sendo atualizada apenas pelo administrador do site. Tornando, assim, a *Web 1.0*, um dispositivo só para a apresentação.

A evolução das expressões utilizadas como nomenclatura para a Internet, assim como a introdução da expressão *web 2.0*, é apontada no artigo de Heidemann (2010, p. 30).

A companhia O'Reilly Media cunhou a expressão *Web 2.0* em 2004, representando uma nova forma de pensar a *web*. No entanto, a *web* já havia experimentado mudanças significativas antes disso. Tim Berners-Lee vislumbrou uma *web* sem barreiras por volta de 1990. Através de um navegador (*browser*), a informação seria universal e baseada em hipertextos, ou seja, textos em formato digital que agregariam outros textos, imagens e sons, conectados via nós (*hyperlinks*). Entre os anos de 1990 a 2000 (*Web 1.0*) ocorreu a popularização da *web* como um meio pelo qual as pessoas tinham acesso à informação.

A Internet, no início, apresentava interatividade limitada, servindo, principalmente, para a leitura. Na metade da década de 1990, houve um crescimento no uso da *web*, sendo usada, principalmente, como plataforma de negócios. Esse período de necessidade de páginas mais dinâmicas foi essencial para sua evolução, onde não há necessidade de avançado conhecimento de programação na atualização de *site*. *Site* do tipo “wiki” são exemplos da estrutura denominada *web 2.0*. Esse novo formato modificou a forma como a Internet era usada popularmente, onde as pessoas não só recebem informações, mas também enviam.

*Web 2.0* é um termo utilizado para designar vários conceitos diferentes: *sites* com base em um determinado conjunto de tecnologias, *sites* que incorporam um forte componente social (envolvendo os perfis do usuário), *sites* que incentivam o usuário a produzir conteúdo na forma de textos, vídeos e postagens de fotos com comentários e classificações. Com maior velocidade e a facilidade de uso, houve um maior aumento no conteúdo (colaborativo ou meramente expositivo) existente na Internet. Essa facilidade permitiu que as pessoas, que na *Web 1.0* não possuíam conhecimentos necessários para publicar conteúdo na Internet, publicassem e consumissem informação de forma rápida e constante. Permitiu, ainda, o desenvolvimento de interfaces ricas, completas e funcionais, proporcionando ao usuário um ambiente de trabalho inteiramente baseado na WWW, acessível de qualquer computador com conexão à Internet.

### **2.3 Possibilidades de uso da Internet na educação**

O uso da Internet como uma nova forma de interação no processo educativo possui potencialidades para ampliar a ação de comunicação entre aluno e professor e o intercâmbio educacional e cultural. Desta forma, o ato de educar com o auxílio da Internet proporciona a quebra de barreiras, de fronteiras e remove o isolamento da sala de aula, acelerando a autonomia da aprendizagem do aluno em seu próprio ritmo. Essa interação também é descrita no artigo de Moran (1997),

A Internet é uma tecnologia que facilita a motivação dos alunos, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta, se o professor a faz em um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os alunos. Mais que a tecnologia, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor, de estabelecer relações de confiança com os seus alunos, pelo equilíbrio, competência e simpatia com que atua.

Ao utilizar o computador no processo de ensino-aprendizagem, destaca-se a maneira como esses computadores são utilizados, quanto à originalidade, à criatividade, à inovação que serão empregadas em sala de aula. Trabalhar com essa geração, que anseia muito ter um contato direto com as máquinas, é necessário, também, um novo tipo de profissional de ensino. Esse profissional não pode ser apenas reprodutor de conhecimento, mas que esteja disposto a mediar o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Moran (1997):

Ensinar utilizando a Internet pressupõe uma atitude do professor diferente da convencional. O professor não é o "informador", o que centraliza a

informação. A informação está em inúmeros bancos de dados, em revistas, livros, textos, endereços de todo o mundo. O professor é o coordenador do processo, o responsável na sala de aula. Sua primeira tarefa é sensibilizar os alunos, motivá-los para a importância da matéria, mostrando entusiasmo, ligação da matéria com os interesses dos alunos, com a totalidade da habilitação escolhida.

A utilização da Internet leva a acreditar numa nova dimensão qualitativa para o ensino, a partir da qual se coloca o ato educativo voltado para a visão cooperativa. Além do que, o uso das redes traz à prática pedagógica um ambiente atrativo. Aliar as novas tecnologias aos processos e atividades educativos é algo que pode significar dinamismo, promoção de novos e constantes conhecimentos, e mais que tudo, o prazer do estudar, do aprender, criando e recriando, promovendo a verdadeira aprendizagem e renascimento constante do indivíduo, ao proporcionar uma interatividade real e bem mais verdadeira, burlando as distâncias territoriais e materiais.

Torna-se necessário que educadores se apropriem das novas tecnologias, vendo nestes veículos de expressão de linguagens o espaço aberto de aprendizagens, crescimento profissional, e, mais que isso, a porta de inserção dos indivíduos na chamada sociedade da informação. Para isso, a escola deve fazer uso de suas máquinas, abrindo, assim, o verdadeiro espaço para inclusão por meio do seu uso e do ilimitado ambiente *web*, não colocando o aluno como mero usuário, mas como produtor de novos conhecimentos.

O computador se tornou um forte aliado para desenvolver projetos, trabalhar temas discutíveis. É um instrumento pedagógico que ajuda na construção do conhecimento não somente para os alunos, mas também aos professores. Entretanto, é importante ressaltar que, por si só, o computador não faz nada. O potencial de tal será determinado pela teoria escolhida e pela metodologia empregada nas aulas. No entanto, é importante lembrar que colocar computadores nas escolas não significa informatizar a educação, mas sim introduzir a informática como recurso e ferramenta de ensino, dentro e fora da sala de aula, isso sim se torna sinônimo de informatização da educação.

### 2.3.1 Contextualização histórica das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)

Neste trabalho, utilizamos algumas ferramentas que facilitam o trabalho do professor e potencializam o aprendizado, entre algumas ferramentas podemos destacar os Objetos de Aprendizagem.

Os Objetos de Aprendizagem (OAs) são recursos educacionais com objetivos pedagógicos que auxiliam o professor no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Tarouco et al. (2003, p. 2), os Objetos de Aprendizagem podem ser definidos como:

...qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto educacional (*learning object*) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. A ideia básica é a de que os objetos sejam como blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem...

Os Objetos de Aprendizagem fornecem a capacidade de animar e simular fenômenos, entre outros recursos, assim como reutilizá-los em diversos outros ambientes de aprendizagem, onde os alunos podem acessar diversas simulações e animações em um único ambiente. Eles podem ser localizados na Internet, por meio de repositórios educacionais, como, por exemplo, o BIOE – Banco Internacional de Objetos Educacionais<sup>12</sup>, proporcionando, entre outras características, a redução de custos na produção de materiais educacionais (TAROUCO et al. 2007, p.2).

Podemos encontrar outros conceitos sobre Objetos de Aprendizagem que não se limitam apenas a objetos virtuais, mas, também, podem ser um simples texto, um ato teatral ou um vídeo. Esse tipo de conceituação é descrito por Gutierrez (2004 p. 6):

Um objeto de aprendizagem pode ser conceituado como sendo todo o objeto que é utilizado como meio de ensino/aprendizagem. Um cartaz, uma maquete, uma canção, um ato teatral, uma apostila, um filme, um livro, um jornal, uma página na *web*, podem ser objetos de aprendizagem. A maioria destes objetos de aprendizagem pode ser reutilizada, modificada ou não e servir para outros objetivos que não os originais. Em muitas escolas existe aquele famoso depósito, nem sempre muito organizado, onde se guardam (às vezes, sepultam) objetos que fizeram parte de aulas e projetos. Um depósito de onde se recuperam estes objetos para reutilização, modificação, até que o desgaste inviabilize novas transformações e utilizações.

<sup>12</sup> <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/> - Repositório de recursos digitais com cunho pedagógico-educacional. Contempla todos os níveis de ensino.

Nessa descrição, podemos verificar que os objetos virtuais possuem vantagens em relação aos objetos físicos. Podem ser reproduzidos diversas vezes e serem organizados em ambientes virtuais de forma organizada. Conforme Tarouco et al. (2003, p. 2), entre algumas características dos OAs virtuais, podemos destacar de forma sintetizada que autônomos: podem ser apresentados de forma individual; são interativos: o estudante interage com o conteúdo vendo, ouvindo ou respondendo; são reutilizáveis: o mesmo objeto pode ser utilizado diversas vezes em diferentes disciplinas; são organizáveis: podem ser organizados em conjuntos de conteúdos ou áreas do conhecimento; são de fácil localização: facilmente localizados por dispositivos de busca nos repositórios virtuais de Objetos de Aprendizagem; são acessíveis: podem ser usados simultaneamente por diversos alunos; são interativos: apresentam interface atrativa e interativa, de forma que os alunos se sintam motivados a buscar respostas, contribuindo, assim, para alcançar os objetivos propostos pelo professor; são adaptáveis: para o mesmo tema a ser trabalhado, podemos encontrar objetos para diversos níveis de ensino e público.

Podemos, também, encontrar outras características sobre Objetos de Aprendizagem que complementam as descritas acima. Essas características são descritas por Arantes et al. (2010):

...os OA deveriam ter: conexão com o mundo real e incentivo à experimentação e observação de fenômenos; favorecer a interdisciplinaridade; oferecer alto grau de interatividade para o aluno; possibilitar múltiplas alternativas para soluções de problemas; ter combinação adequada e balanceada de textos, vídeos e imagens; apresentar retroalimentação e dicas que ajudem o aluno no processo de aprendizagem; estar identificados por área de conhecimento e nível de escolaridade; apresentar facilidades de uso, possibilitando acesso intuitivo por parte de professores e alunos não familiarizados com o manuseio do computador; apresentar fácil funcionamento e execução na Web para que de fato possam ser incorporados ao cotidiano do professor nos tempos atuais.

Neste trabalho, optamos por trabalhar com vídeos e simulações. A proposta do uso do vídeo é a de demonstrar que a física está presente em praticamente todas as coisas, desde ferramentas e máquinas utilizadas na antiguidade até as descobertas nos tempos atuais. Os vídeos estão disponíveis na Internet e podem ser acessados pelos alunos, onde podem assistir, de forma animada, as descobertas feitas pelo homem no decorrer da história e, de forma divertida,

algumas experiências realizadas por estudantes e com linguagem de fácil entendimento. Clemes et al. (2012) destaca que:

A utilização das mídias em Física, como a vídeo-aula com experimentos simples, que podem ser reproduzidos pelos estudantes, auxilia os professores a tornar os conteúdos mais significativos para os alunos, superando assim alguns desafios cotidianos da escola. Isso é importante, uma vez que, o ensino da Física atualmente segue, na maioria das vezes, percursos determinados por livros didáticos que nem sempre são estruturados e que costumam desconsiderar conceitos prévios dos alunos.

Com o uso de simulações, pretendemos demonstrar aos alunos representações de forças e seus gráficos em uma situação comum no cotidiano, como, por exemplo, empurrar ou lançar um objeto, podendo reproduzir uma situação problema, onde os alunos conseguem visualizar o que está acontecendo. De acordo com Arantes et al. (2010), podemos verificar essas características:

As simulações podem servir como demonstrações em aulas expositivas. Nesse caso, a principal contribuição consiste em visualizar conceitos abstratos como fótons, elétrons, linhas de campo, etc. Além disso, algumas simulações permitem que gráficos sejam construídos em tempo real, à medida que o professor interage com elas.

A principal função da simulação consiste em ser uma efetiva ferramenta de aprendizagem, fortalecendo bons currículos e os esforços de bons professores.

### **2.3.2 Ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) e redes sociais**

Os ambientes virtuais de aprendizagem e as redes sociais são usados atualmente na educação. Ambos possuem as suas características educacionais, mas com características distintas. Dotta (2011) caracteriza AVAs e redes sociais da seguinte forma:

...os AVA são centrados em conteúdos e atividades de aprendizagem pré-determinadas pelo docente, cujo processo de aprendizagem é previsto de antemão, e sua estrutura não está aberta a intervenções espontâneas e desdobramentos imprevistos...

...as redes sociais são espaços de colaboração, de compartilhamento de informações, de construção de conhecimento, por meio de interações pela Internet. Nesse sentido e considerando as ferramentas comumente utilizadas pelas redes sociais, torna-se possível apropriar-se dessas mídias como ambientes colaborativos de aprendizagem.

Há muitos ambientes virtuais de aprendizagem, tais como o Teleduc<sup>13</sup>, o E-Proinfo<sup>14</sup>, o *Blackboard*<sup>15</sup>, o *Ecollege*<sup>16</sup> e a plataforma *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)*, que usaremos como exemplo de AVA e, atualmente, é muito popular e usado por diversas instituições de ensino superior para administrar cursos EAD (ensino a distância) e em cursos presenciais como repositórios de atividades.

Entre as redes sociais, podemos destacar o *Flickr*, o *Formspring*, o *Myspace*, o *Twitter*, o *Ask.fm* e o *Facebook*, que utilizaremos como exemplo de rede social, pois é a rede social de maior destaque entre jovens e adultos atualmente.

O *Moodle* é um ambiente virtual de aprendizagem, cujo projeto e desenvolvimento são baseados na pedagogia do construtivismo social. Possui estrutura dinâmica e modular, permitindo a criação de cursos, disciplinas e grupos de estudantes. Sua utilização é feita por meio de navegadores da *Web*, como o *Internet Explorer*, *Google Chrome* e *Mozilla Firefox*. O *Moodle* foi desenvolvido por Martin Douglaumas, sendo a sua primeira versão lançada no ano de 2002 e, desde então, foram disponibilizadas diversas versões com novos recursos, melhor disposição de seus itens e melhor desempenho. Sua interface é simples e utilizável pela maioria dos navegadores. Esse AVA é disponibilizado livremente na forma de *software* livre (sob a licença do *software* livre *GNU Public License*) e pode ser instalado em diversos sistemas operacionais (*Linux*, *Windows*, *Mac OS*). Porém, seu uso é limitado, pois os ambientes virtuais não oferecem ferramentas de interação entre os usuários como, por exemplo, o compartilhamento de arquivos, fotos, vídeos e *links*.

As redes sociais representam uma nova tendência de compartilhar contatos, informações e conhecimentos. Fundado em 4 de fevereiro de 2004 por Mark Zuckerberg, estudante da Universidade de Harvard, o *Facebook* é uma das redes sociais mais utilizadas em todo o mundo para interação social. Esta interação surge, essencialmente, pelos comentários aos perfis, pela participação em grupos de

---

<sup>13</sup> <http://www.teleduc.org.br/> - O TelEduc é um ambiente de educação a distância pelo qual se pode realizar cursos por meio da Internet.

<sup>14</sup> <http://e-proinfo.mec.gov.br/> - É um ambiente virtual de aprendizagem criado pelo Ministério da Educação – MEC.

<sup>15</sup> <http://blackboard.grupoa.com.br/> - É um ambiente virtual de aprendizagem usado por faculdades e outras instituições e usado em muitos cursos de EAD.

<sup>16</sup> <http://www.ecollege.com/> - É um ambiente virtual de aprendizagem usado por faculdades e outras instituições, uma de suas principais características é o compartilhamento de materiais virtuais em nuvem.

discussão ou pelo uso de aplicações e jogos. É um espaço de encontro, compartilhamento e discussão de ideias.

Entretanto, o *Facebook* não oferece algumas opções que podemos encontrar em um AVA, como ferramentas para a realização tradicional de processos avaliativos, espaço virtual para armazenamento de arquivos, questionários avaliativos, gráficos de desempenho do estudante e também privacidade dentro do grupo criado, onde somente quem possui o código de segurança pode acessar as informações.

Com a rede social de aprendizagem Edmodo, podemos verificar as características de um AVA e de uma rede social em um mesmo ambiente.

Além da privacidade e avaliação de desempenho que são recursos disponibilizados pelos AVAs, temos as vantagens de colaboração e maior participação dos alunos, por se tratar de um ambiente agradável. O Edmodo, possui, também, a vantagem da participação dos pais no processo de ensino, sendo informados do que está acontecendo no Edmodo e também proporciona uma comunicação clara e efetiva entre os alunos, pais e professores.

O foco desse trabalho é investigar as potencialidades do Edmodo como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. No capítulo quatro, detalharemos o uso da plataforma de maneira em que o aluno tenha acesso à ferramentas e que o motive a investigar e participar do processo de ensino, de tal modo que suas opiniões, intervenções e respostas sejam organizadas de forma simples em ambientes específicos e separados por grupos (salas), em um ambiente com visual atrativo, facilitando enormemente o trabalho do professor.

## **2.4 As Leis de Newton nas pesquisas de ensino de Física**

As Leis Fundamentais da Dinâmica é a parte da mecânica que se dedica ao estudo dos movimentos dos corpos levando em conta a sua causa. Em experiências diárias, podemos observar o movimento de um corpo a partir da interação deste com um ou mais corpos, como por exemplo, em um passeio de carro podemos descrever inúmeras sensações que podem ser justificadas pela dinâmica, nas colisões de bolas de bilhar ou quando soltamos algum objeto de certa altura do solo. Em Nussenzveig (2002), podemos verificar que os Princípios de Dinâmica foram formulados por Galileu (século XVI), o qual fez várias observações sobre o movimento

dos corpos. Em um de seus teoremas, Galileu define que a aceleração é a média das velocidades em relação ao tempo para uma determinada distância percorrida. Galileu ainda tratou da decomposição do movimento de corpos em duas dimensões, como no caso de lançamentos oblíquos. Porém, foi Isaac Newton que publicou as Leis da Dinâmica em 1687 da forma que conhecemos hoje, no seu trabalho de três volumes intitulado “*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*”. As leis explicavam vários comportamentos relativos ao movimento de objetos físicos.

Alguns estudos, como os de Lawson (1984) e Caramazza (1981), apontam que vários estudantes possuem erros de interpretação de conceitos físicos, dificultando a resolução de problemas. Esses estudos analisam os conceitos prévios possuídos pelos alunos, mostrando que tais conceitos podem dificultar no aprendizado da Dinâmica e das Leis de Newton. Essas concepções alternativas fazem com que os alunos, usualmente, deem respostas erradas a problemas e exercícios, como apontado por Peduzzi (1985, p.6):

“...o senso intuitivo dos alunos faz com que deem respostas "erradas" do ponto de vista científico. Ocorre que, como o estudante já tem uma explicação deduzida de como as coisas funcionam, a visão da ciência frequentemente não é aceita por ele.”

Para corrigir tais problemas, as aulas tradicionais não são o suficiente, como apontado por Clement (1982, p.70):

“Os resultados nos levam a suspeitar que pode ser necessário dedicar mais atenção aos princípios fundamentais subjacentes à visão newtoniana do que é praticado atualmente, e que as estratégias de ensino limitadas a apresentação expositiva dificilmente terão sucesso nesta área.”

Reif (1976, p.212) afirma que o ensino de uma ciência deve envolver muito mais do que a mera transmissão de informações factuais. Na verdade, a maioria das pessoas concorda que é mais importante ensinar os alunos a usar os fatos e conceitos básicos de forma flexível, para que possam lidar com novas situações, prever diversas consequências e resolver problemas.

As ideias e concepções que os alunos trazem sobre as leis, conceitos e princípios físicos foram formalizados, basicamente, pelas suas observações e experiências com o mundo em que vivem e cabe ao professor promover a mudança desse conjunto de ideias para um outro conjunto de noções, aceitos pela ciência.

De acordo com Camargo (2007), essa mudança ocorre quando o professor compreende as diferenças que cada aluno apresenta, pois cada aluno, em

particular, tem, contudo, uma forma mais fácil de assimilar o que lhe é apresentado; logo, o professor deve utilizar recursos diversificados, como recursos tecnológicos, atividades práticas, exemplos de exercícios, História da Ciência e outros mais, abordando a classe como um todo.

Uma das propostas para corrigir essa defasagem, é o estudo do contexto histórico inserido pelos filósofos e cientistas antigos. Muitos deles, como Aristóteles, possuíam estudos muito similares aos conceitos prévios dos estudantes. Zanotello (2007) e Penha (2006) tratam do ensino da história da Dinâmica com o intuito de aprimorar o conceito dos estudantes. Comparando-se conceitos antigos, como por exemplo, o aristotélico, com os conceitos dos estudantes, tem-se uma grande chance de se encontrar em qual ponto os conceitos primitivos estão enraizados.

Complementar as aulas com experimentos e investigações, tem-se provado a forma mais eficiente de conduzir os alunos a um aprendizado mais consistente sobre as Leis de Newton. McDermott (1994), Reis (2009) e Neto (2001) estudam a interação da aplicação de experimentos e projetos para uma aprendizagem mais significativa. Como aponta Neto (2001, p.32):

“O ensino por projetos tende a trazer ao aluno a significância do saber. Não basta agora decorar fórmulas e teoremas, deve-se saber onde estes se aplicam ao seu dia-a-dia.”

A metodologia investigativa contribui em princípios didáticos, como a autonomia, pois é indispensável que os alunos vivam constantemente situações que sejam indispensáveis para o desenvolvimento de sua personalidade e de uma conduta autônoma e, da mesma maneira, construam suas aprendizagens significativas; a interdisciplinaridade, pois os professores devem estabelecer conexões de colaboração interdisciplinar para que seja possível um adequado envolvimento do objeto de estudo que vai ser investigado em sala de aula; e, por fim, a comunicação, afinal, no desenvolvimento da aula, o fluxo de informações que se produz e a interação social que ocorre entre os alunos é fundamental para decompor barreiras comunicativas que possam interferir nos processos construtivos da investigação. Segundo McDermott (1994, p.53) alunos que participam de aulas investigativas conseguem analisar situações de aprendizagem mais eficientemente do que alunos que participaram somente de aulas expositivas. A partir da investigação, nas aulas de Física, eles conseguiram desenhar diagramas de forças, identificar as Leis de Newton e analisar e argumentar sistemas dinâmicos qualitativamente.

### 3. Fundamentação teórica

#### 3.1. As tecnologias inseridas na escola

Nossos alunos fazem parte de uma nova geração de jovens que se desenvolveram entre diversos meios eletrônicos. De acordo com alguns autores, podem ser chamados de “nativos digitais”, Prensky (2001) e “geração net” Oblinger e Oblinger (2005), todos sinônimos de imersão tecnológica. Os “nativos digitais” possuem maior facilidade de acesso e compreensão sobre os novos formatos de mídias e tecnologias. Por conta disso, os alunos querem e necessitam de práticas educativas mais dinâmicas e que utilizem os recursos presentes em seu dia a dia.

Independente de sua condição social, os alunos acessam sites de relacionamento, interagem e se conectam por meio da Internet. Jordão (2009, p.10) afirma que

[...] as tecnologias digitais são, sem dúvida, recursos muito próximos dos alunos, pois a rapidez de acesso às informações, a forma de acesso randômico, repleto de conexões, com incontáveis possibilidades de caminhos a se percorrer, como é o caso da Internet, por exemplo, estão muito mais próximos da forma como o aluno pensa e aprende.

Portanto, cabe aos professores especializarem-se e inserirem-se neste universo tecnológico tão comum aos seus alunos, tornando-se mediadores do processo de aprendizagem, desenvolvendo estratégias de ensino que utilizem tecnologias para colaborar com o ato de ensinar e aprender. A utilização de tecnologia impõe uma mudança de metodologia, porque os alunos deixam de ser receptores passando a ser autores do processo de conhecimento, construindo habilidades, posicionando-se de forma crítica, dedutiva, de observação e pesquisa.

De acordo com Heidemann (2010):

Nosso pressuposto é que já, no atual momento, com as atuais condições infra estruturais, ferramentas digitais poderiam estar auxiliando mais aos professores se eles tivessem maior conhecimento de suas potencialidades.

E, para isso, é necessária a orientação e adaptação dos professores nesse processo, que, segundo Pozo (2004, p. 34), seria uma nova cultura de aprendizagem

[...] essas demandas crescentes de aprendizagem produzem-se no contexto de uma suposta sociedade do conhecimento, que não apenas exige que mais pessoas aprendam cada vez mais coisas, mas que as aprendam de outra maneira, no âmbito de uma nova cultura da aprendizagem, de uma nova

forma de conceber e gerir o conhecimento, seja da perspectiva cognitiva ou social.

Fazendo uso das tecnologias como recursos de ensino, o professor estará favorecendo uma nova forma de aprendizagem que, se bem organizada e aplicada, pode auxiliar no processo de construção de conhecimento.

No que diz respeito ao uso das tecnologias na prática docente, segundo Prado e Schlunzen (2004, p. 02):

É urgente trabalhar a favor de uma nova sociedade e acreditarmos que a mudança nos trabalhos pedagógicos com a integração das tecnologias no processo educacional pode ajudar a resgatar o ser humano para o afloramento de uma sociedade mais consciente e justa. No entanto, compreendemos que se faz necessário uma capacitação contínua dos educadores para atuarem na criação de novos ambientes de aprendizagem, procurando desfazer as desigualdades e as exclusões digitais e sociais.

É fato que alguns professores observam o uso das tecnologias com certo desconforto e desconfiança, pois, por muito tempo, seu uso podia ser omitido. A rejeição do uso das tecnologias em suas aulas, talvez se deva por se sentirem inseguros para usá-las. Independente do motivo que promove essa insegurança, podendo ser a falta de domínio dessas tecnologias ou por se sentir inferiorizados por saber manipulá-las menos que os seus alunos, uma capacitação de qualidade pode modificar esse posicionamento.

Acredita-se que uma capacitação sobre uso de recursos tecnológicos acompanhados pelo uso da Internet seja bem vinda, além da inclusão de um sistema de comunicação simples que pode servir como ferramenta pedagógica ao professor e, ao mesmo tempo, ser agradável aos alunos, com linguagem atual e recursos de fácil manipulação.

O uso de mídias sociais, em nosso ponto de vista, vem a ser um bom dispositivo para a prática docente, unindo as novas formas de comunicação com as de aprender.

### **3.2. O uso das ferramentas tecnológicas e Internet na educação**

A realização de atividades pedagógicas de apoio (textos, vídeos, simulações) por meio de ferramentas que promovam comunicação entre seus usuários favorecem a construção do conhecimento fora do espaço escolar. De acordo com Moran (1997, p. 146)

...a educação presencial pode modificar-se significativamente com as redes eletrônicas. As paredes das escolas e das universidades se abrem, as pessoas se intercomunicam, trocam informações, dados, pesquisas. A educação continuada é facilitada pela possibilidade de integração de várias mídias, acessando-as tanto em tempo real como assincronamente, isto é, no horário favorável a cada indivíduo e é facilitada também pela facilidade de pôr em contato educadores e educandos...

Atualmente, existem ferramentas destinadas à educação, conhecidas como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), esses ambientes podem disponibilizar recursos como: fóruns<sup>17</sup>, chats<sup>18</sup>, correio eletrônico, wikis<sup>19</sup>, compartilhamento de arquivos, calendário, agenda, gestão de turmas, grupos e usuários, questionários, avaliações e tarefas. Conforme Almeida (2003, p. 331)

Ambientes digitais de aprendizagem são sistemas computacionais disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos. As atividades se desenvolvem no tempo, ritmo de trabalho e espaço em que cada participante se localiza, de acordo com uma intencionalidade explícita e um planejamento prévio denominado design educacional.

Com o uso das ferramentas tecnológicas e Internet, o processo de ensino deixa de ser exclusivamente uma “propriedade” da escola, ocorrendo tanto na forma presencial quanto na virtual e, em ambos os casos, a mediação do professor é indispensável.

De acordo com Kensky (2005, p.72):

Impossível pensar que todas as atividades educativas previstas ocorram exclusivamente no espaço da escola, na sala de aula, diante de um professor. Os exercícios e atividades realizados individualmente ou em grupos como tarefas domiciliares já expõem o caráter semipresencial das atividades de aprendizagem. Há que se considerar, também, que a formação educacional realizada em projetos a distância não dispensa integralmente atividades presenciais, realizadas eventualmente, para atendimentos, realização de aulas práticas ou avaliações.

---

<sup>17</sup> O fórum é um espaço para debater e/ou comentar sobre temas diversos, programas, aulas e o que mais interessar.

<sup>18</sup> O *chat* significa conversação, ou bate-papo, é uma expressão para designar aplicações de conversação em tempo real.

<sup>19</sup> *Software* colaborativo que permite a edição coletiva de documentos usando um sistema que não necessita que o conteúdo seja revisto antes de sua publicação.

É de grande importância que o professor trabalhe em um projeto com seus alunos dentro e fora da sala de aula, sabendo lidar com o ambiente educacional ao qual se propõe trabalhar, de forma a dar suporte ao aluno durante a sua mediação, estimulando-o a participar e interagir de forma agradável. De outra forma, se o aluno não for bem assessorado, poderá perder o interesse em participar do projeto educacional.

Essa característica, onde o papel do professor se dá dentro e fora da sala de aula, também é apontada por Almeida (2003, p.213)

[...] gerir as situações da aprendizagem, articular diferentes pontos de vista, instigar o diálogo entre os alunos e a produção conjunta, a busca de informações e a expressão do pensamento do aluno, orientando-o em suas produções e na recuperação e na análise dos registros e suas respectivas reformulações. O professor acompanha o movimento dos alunos no ambiente virtual e seus respectivos engajamentos nas atividades, analisa as estratégias empregadas na busca de soluções para os problemas encontrados, procura realizar intervenções para desencadear reflexões, críticas, novos questionamentos do aluno e reconstruções de conhecimento.

Portanto, percebemos a possibilidade de criar condições que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências, de acordo com as necessidades atuais, onde aluno e professor consigam interagir de forma produtiva em diversos momentos, além do espaço físico da escola.

Neste trabalho, pretendíamos trabalhar o ensino de Ciências Exatas com o uso de uma rede social, que, como os AVAs, podem nos disponibilizar o compartilhamento de diversos recursos. No entanto, as redes sociais não nos fornecem ferramentas educacionais específicas, tais como: questionários, calendários, agenda, avaliação e tarefas *online*, além de sofrer certo preconceito por ser um ambiente onde os alunos não se focariam em atividades educacionais.

Em pesquisas e análise de leituras sobre redes sociais voltadas para a educação, nos deparamos com o Edmodo, que é uma ferramenta virtual que une os AVAs com as redes sociais, disponibilizando diversos tipos de recursos educacionais.

Classificamos o Edmodo como sendo uma rede social de aprendizagem (RSA), onde o professor pode desenvolver atividades para que o aluno a execute sozinho ou em grupos. Construindo, assim, uma nova forma de interagir, compartilhar e aprender, não se limitando ao espaço físico e tempo da escola, tornando o modo de estudar muito mais prático, dinâmico e na linguagem dos “nativos digitais”.

A análise do trabalho, até então, demonstrou que o uso de tecnologias da *web 2.0*, aliada ao ensino de Ciências Exatas com o uso de metodologias

investigativas, deve ser cada vez mais utilizado, pois oferece ao aluno aulas dinâmicas apresentadas em ambientes adaptáveis a sua realidade e maior retorno de aprendizado dos alunos ao professor.

A rede social de aprendizagem Edmodo proporciona-nos trabalhar de forma investigativa, o professor apresenta propostas no ambiente que envolvem situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a resolução de problemas que levam o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar e não apenas se limitar à resolução de cálculos e testes, manipulação de objetos e à observação de fenômenos, como apontado por Azevedo (2006, p.21):

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica.

Sendo assim, é necessário que o papel do professor também mude em relação à metodologia tradicional; no ambiente, o professor deixa de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um orientador no processo de ensino. Analisando a forma como a metodologia é apresentada por Azevedo (2006), verificamos que o uso da RSA, juntamente aos Objetos de Aprendizagem, forma uma ferramenta educacional poderosa, podendo atingir bons resultados.

No Edmodo, podemos lançar uma situação problema em relação a uma simulação ou fatos relacionados com o cotidiano, que estimule a curiosidade científica dos alunos; proposto o problema, os alunos podem levantar as hipóteses sobre a solução por meio de uma discussão crítica com outros alunos. Por ser uma rede social, a discussão é compartilhada no mural do ambiente, localizado em sua página inicial, sempre com o suporte do professor, orientando-os e provocando novas discussões.

De acordo com Almeida (2003, p. 10):

...com o uso de ambientes virtuais de aprendizagem redefine-se o papel do professor que finalmente pode compreender a importância de ser parceiro de seus alunos e escritor de suas ideias e propostas, aquele que navega junto com os alunos, apontando as possibilidades dos novos caminhos sem a preocupação de ter experimentado passar por eles algum dia. O professor provoca o aluno a descobrir novos significados para si mesmo, ao incentivar o trabalho com problemáticas que fazem sentido naquele contexto e que possam despertar o prazer da descoberta, da escrita, da leitura do pensamento do outro e do desenvolvimento de projetos colaborativos. Desenvolve-se a consciência de que se é lido para compartilhar ideias, saberes e sentimentos e não apenas para ser corrigido.

Em situações problema, podemos evidenciar diversas áreas do conhecimento, podendo trabalhar, assim, com habilidades e competências da disciplina de Física e outras. As situações problema não se limitam a simples resolução direta de uma atividade. Em Física, podem promover a articulação de toda uma visão de mundo e universo, além de também abordar dimensões históricas e filosóficas que não devem ser deixadas de lado no processo de aprendizagem.

Essas abordagens para o ensino de Física são evidenciadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)<sup>20</sup>:

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz portanto de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. Para que esses objetivos se transformem em linhas orientadoras para a organização do ensino de Física no Ensino Médio, é indispensável traduzi-los em termos de competências e habilidades, superando a prática tradicional.

Integrando essas abordagens ao uso de situações problema, os PCN também destacam:

Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdos, mas sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem.

Portanto, temos como ideal na RSA o trabalho com situações problema de forma crítica e colaborativa, não é apenas a de estudar e comprovar as leis e teorias e sim investigá-las. A interação por meio deste ambiente virtual vem de encontro com o pensamento de Kenski (2003, p. 55), que caracteriza o ambiente de aprendizado virtual como

...local em que se partilham fluxos e mensagens para a difusão dos saberes, o ambiente virtual de aprendizagem se constrói com bases no estímulo à realização de atividades colaborativas, em que o aluno não se sinta só, isolado, dialogando apenas com a máquina ou com um instrutor, também virtual. Ao contrário, construindo novas formas de comunicação, o espaço da escola virtual se apresenta pela estruturação de comunidades on-line em que alunos e professores dialogam permanentemente, mediados pelos conhecimentos...

---

<sup>20</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são referenciais de qualidade elaboradas pelo Governo Federal para nortear as equipes escolares na execução de seus trabalhos.

A substituição do uso de métodos tradicionais de ensino por uma metodologia investigativa resulta em grandes ganhos quantitativos e qualitativos para o ensino de Física. Essa investigação exige, dos alunos e do professor, maior tempo de dedicação e estudo. Muitas atividades propostas podem levar os alunos a outras situações problema, que exigem novas investigações. Por não ter uma resposta direta, pode causar algum tipo de incômodo por parte do aluno, cabendo ao professor a tarefa de oferecer suporte ao aluno, tornando o ambiente mais dinâmico e agradável.

#### 4. O Edmodo

Criado em 2008, na Califórnia, por Nic Borg e Jeff O'Hara, o Edmodo é uma rede social de aprendizagem que leva ao ambiente escolar uma forma dinâmica, interativa e atraente para aprender. De acordo com a reportagem "*Parece Facebook, mas não é: são as redes educativas*" da Revista Veja Educação<sup>21</sup> (acervo digital, 09/12), Jeff O'Hara, um dos fundadores da plataforma, relata que: "A ideia surgiu enquanto eu trabalhava na área de Tecnologia da Informação (TI) de uma secretaria de educação. Vi que muitas redes sociais e *sites* de vídeo eram bloqueados, e comecei a pensar em alternativas. Percebi que a educação precisava de um espaço só seu."

O funcionamento do Edmodo é muito simples e gratuito, o professor se inscreve na plataforma, cria comunidades restritas para as classes que ministra em sua instituição de ensino e, em seguida, "adiciona" seus alunos. A partir daí, é possível compartilhar mensagens, material didático, textos e livros e também criar fóruns de discussão. Tudo isso é exibido em uma espécie de linha do tempo, bem semelhante à do Facebook. A ferramenta Edmodo está disponível nos idiomas: Inglês, Espanhol, Português, Alemão, Grego e Francês.

Em 2012, quando essa pesquisa estava iniciando, eram registrados 7.800.000 usuários que se conectavam via Edmodo em diversas partes do mundo, já, em 2013, eram 20.500.000 usuários. Atualmente (2014), o Edmodo possui cerca de 31.000.000 usuários, um aumento quase quatro vezes em, aproximadamente, 25 meses. Entretanto, no Brasil, o uso desse ambiente por professores ainda é incipiente.

No Edmodo, existem ações específicas aos professores e alunos. O professor pode salvar e compartilhar livros, artigos eletrônicos e Objetos de Aprendizagem; postar uma enquete; enviar mensagens a um aluno ou a um grupo de alunos; colocar uma notificação na caixa de mensagens de um grupo ou de apenas um aluno; adicionar comunidades relativas a sua disciplina e adicionar alunos a esses ambientes; criar testes e distribuí-los a seus alunos e depois avaliar o desempenho de cada um deles; criar uma agenda com eventos importantes aos alunos, como data de provas e entrega de trabalhos. Os alunos podem postar mensagens para o seu grupo ou diretamente para o professor, mensagens restritas entre estudantes não são

---

<sup>21</sup> Revista Veja Educação – acervo digital, disponível em: <http://abr.ai/1bcVVOC>

permitidas; enviar fotos, que também são vistas por todo o grupo; salvar arquivos, em diversos formatos, em uma pasta virtual que podem ser abertos de qualquer computador com acesso à Internet; visualizar suas notas em um boletim virtual.

Podemos apontar algumas vantagens do uso do Edmodo, entre elas, podemos destacar: a segurança, onde o professor tem total autonomia para gerenciar seus grupos e deletar mensagens ou documentos impróprios; o intercâmbio de experiência, onde os professores podem trocar informações com colegas em ambientes restritos; o foco, onde discute-se apenas temas relacionados com a escola, nada de fotos pessoais, portanto, que podem distrair os estudantes.

O Edmodo é um site gratuito e visualmente similar ao Facebook, como mostra a figura 4.1, mas criado com fins educacionais. O *design* instrucional do ambiente possibilita que os usuários se familiarizem rapidamente com a interface da plataforma.

Figura 4.1: O visual do Edmodo é muito próximo ao das redes sociais, atraindo a atenção dos alunos.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

O Edmodo não necessita de instalação de *softwares*, e seu uso não gera cobranças de suporte técnico ou licença do ambiente. Somente os professores possuem acesso ao suporte técnico. As dúvidas, problemas e soluções são disponibilizadas para visualização e consulta de todos os professores. Vale mencionar que o suporte é disponibilizado em inglês.

O ambiente possibilita a produção coletiva do conhecimento (fóruns de discussões, análise e uso de Objetos de Aprendizagem) onde alunos e professores

podem interagir e compartilhar recursos educacionais como fotos, músicas, textos e vídeos. Desta forma, pode favorecer o desenvolvimento do processo de produção de conhecimento dinâmico e atrativo aos educandos.

O Edmodo está baseado na tecnologia da *Web 2.0*, que possibilita o uso de diferentes formatos de ferramentas sociais (*blogs*, fotos, vídeos, etc.) que favorecem a participação, comunicação e compartilhamento entre usuários. Os materiais produzidos pelos alunos fazem parte de atividades educacionais propostas pelo professor e os alunos podem expor, refletir e exercitar a autonomia por meio dessas atividades. O ambiente não é focado para uma única área do conhecimento, possibilitando assim a conexão entre diferentes disciplinas e saberes (interdisciplinaridade).

O professor pode se cadastrar gratuitamente no Edmodo. Na página inicial, podemos criar grupos (por salas e disciplinas). As atividades que serão realizadas no ambiente virtual podem ocorrer tanto de forma individual como coletiva, visto que o espaço proporciona a interação entre seus participantes. Ao fazer uso da rede social de aprendizagem Edmodo, o professor tem a possibilidade de organizar o material a ser produzido pelo aluno a partir de ferramentas (Anotações, Alerta, Tarefa, Quiz e Enquete) que determinam o tipo de postagem, conforme figura 4.2, favorecendo a mediação por parte do professor.

Figura 4.2: Gerenciamento de postagens.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Os alunos da rede social de aprendizagem podem compartilhar as atividades realizadas e comentar as que são realizadas pelos seus colegas quando se tratar de um fórum de discussão.

Com o uso dessa rede, percebemos que é possível trazer para o processo de ensino/aprendizagem uma nova realidade escolar, na qual a construção de conhecimento ocorre de forma contínua, não se limitando ao espaço e horários da sala de aula presencial.

Assim sendo, a rede social de aprendizagem Edmodo pode possibilitar aos alunos a interação de forma construtiva e dinâmica em um espaço virtual com informações e posicionamentos reflexivos sobre conhecimentos que são pertinentes a eles. Os alunos podem selecionar e estabelecer diversos tipos de relações com diversas informações relativas a algum assunto, mostrando suas opiniões e construções de conhecimento por meio de seus compartilhamentos e suas publicações envolvendo texto, imagem ou vídeo.

Na rede social de aprendizagem Edmodo, os alunos são desafiados, como mostra a figura 4.3, a partir de atividades propostas pelo professor, bem como sua comunicação com ele e com os demais colegas.

Figura 4.3: Ambiente de discussão e troca de saberes entre alunos e professor.

A força e a velocidade são atributos físicos presentes tanto no cosmos quanto na natureza. No caso dos animais, são fatores importantes para sua sobrevivência; para os homens, em alguns esportes, representam a sua superioridade sobre os outros.

- O que faz o guepardo ou os outros animais entrarem em movimento?
- O que os mantém em movimento?
- O movimento, em sentido geral, pode se manter sem uma espécie de causa? Justifique a sua hipótese.

Mar 30, 2013

**Sthefany L.** - •Depois do empuro feito pelo guepardo, o atrito entre seus pés e o chão faz com que o movimento se concretize.  
•O constante atrito, que aos poucos faz com que o animal pare.  
•(Seu, fiquem com duvida em relação ao termo "causa" da pergunta).  
Ontem

**Leonardo R.** - -A força de atrito entre o chão e o guepardo  
-O seu constante atrito com o chão  
-( estou com a mesma duvida da Sthefany )  
Ontem

**Matheus Cabral M.** - \* O impulso feito pelo guepardo e conforme a 3º lei de newton toda ação tem uma reação então ele aplica uma força contraria para poder ir para frente.  
\*A força que ele aplica e o constante atrito com o chão  
\*Nao, por varios motivos, como gravidade e entre outros.  
Ontem

**Milena A.** - -O impulso que o guepardo faz quando entra em contato com o chão lhe é devolvido com mesma intensidade, impulsionando-o a entrar

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Deste modo, o Edmodo possibilita maximizar o espaço de aprendizado do aluno para além do ensino presencial. A disponibilidade desses espaços virtuais

que proporcionam a interatividade e conexão entre os usuários motiva um aprendizado colaborativo onde a distância não é relevante, uma vez que a troca de informações e saberes pode promover dentro do ambiente o “estar junto virtual” (VALENTE, 2003, p. 1).

Os pais dos alunos podem também se cadastrar para acompanhar o desempenho individual de seus filhos, para isso, devem se cadastrar com o código dos pais, que é fornecido ao aluno. Com essa opção, o professor pode acrescentar um suporte maior da família no desenvolvimento educacional dos alunos.

É possível, também, criar grupos de professores de uma determinada escola para fóruns de discussões, compartilhamento de arquivos ou uma maneira de comunicação interna entre os participantes. Usando a rede social de aprendizagem Edmodo, os professores podem postar notas e atribuir tarefas aos alunos, criar enquetes e tópicos/mensagens para discussões, os alunos podem apresentar a lição de casa e acompanhar sua nota, bem como os comentários do professor sobre a sua atribuição. Após cada período onde o curso ou atividades letivas são concluídos, o professor fecha a rede (grupo da sala) e cria uma nova para o próximo ano letivo.

No apêndice B, temos um tutorial de uso básico do Edmodo, onde descrevemos, de forma simples e objetiva, as principais funcionalidades para iniciar o uso em sala de aula.

## 5. A pesquisa

### 5.1. A escola

Inicialmente, o projeto foi desenvolvido para ser aplicado na Escola Estadual Profª Alva Fabri de Miranda, administrada pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, localizada na cidade de Pederneiras-SP, onde sou professor efetivo desde 2010 na disciplina de Matemática e também na disciplina de Física para todas as séries do Ensino Médio do período noturno. No período noturno, nas escolas públicas, temos apenas duas aulas semanais com 45 minutos cada, onde os professores devem administrar esse tempo para organizar a sala em toda troca de professores e realizar uma chamada oral para verificar as ausências e presenças, sobrando pouco tempo para a realização de atividades educacionais. Quando as aulas são duplas, temos uma pequena vantagem na organização do tempo das aulas, mas é muito raro de acontecer.

É interessante ressaltar, ainda, que a escola estadual Alva Fabri não é uma escola exclusiva de alunos da comunidade local. A escola abriga alunos oriundos de diversas áreas da cidade (urbana e rural). O acesso é facilitado aos alunos que residem em locais distantes, em virtude do transporte municipal que busca e entrega os alunos nas comunidades onde residem. Abaixo, temos uma foto atual da frente da escola estadual Alva Fabri de Miranda.

Figura 5.1: Foto atual da Escola Estadual Alva Fabri de Miranda



Fonte: Produção do próprio autor

A escola possui boa infraestrutura, oferecendo aos alunos: sala de vídeo, uma TV de 42 polegadas, projetor multimídia e anteparo para projeção. Além disso, possui laboratório de física e química, porém com poucos instrumentos e a maioria não está em boas condições de uso. É importante comentar que o laboratório não comporta uma sala com 35 alunos como temos atualmente, impossibilitando sua utilização. A sala de informática também é pouco utilizada no período noturno, pois, nesse período, não temos monitores responsáveis pela sala e apenas 10 computadores.

Ao perceber que nem todos os computadores estavam em funcionamento, solicitei permissão ao diretor da escola para verificação e possível manutenção nos computadores da sala de informática. Agendei um horário com o monitor no período noturno e visitei a escola por duas semanas consecutivas fora de meu expediente; não houve sucesso, pois o monitor não apareceu. Na terceira semana, peguei a chave da sala e o código para desbloqueio dos computadores por telefone com o monitor. Durante a limpeza, organização e manutenção da sala, verifiquei que, dos 10 computadores que estavam na sala, 3 não estavam em funcionamento e 1 computador estava bloqueado com a senha que algum aluno havia colocado. Solicitei, então, junto à secretaria da escola, um técnico para consertar os computadores. O agendamento foi realizado, mas, por motivo não esclarecido, não houve a manutenção.

Após a coleta de dados sobre os recursos disponíveis, percebemos a inviabilidade de se trabalhar com a turma do período noturno da escola pública, dessa forma, o projeto necessitou ser modificado. Entre as principais dificuldades encontradas na escola pública, citamos o grande número de alunos, falta de tempo disponível para a realização das atividades na escola, sala de informática sem monitor no período noturno e número reduzido de computadores em funcionamento na sala de informática, figura 5.2.

Procurando reverter a situação, realizei uma pesquisa com os alunos sobre possíveis atividades fora do ambiente escolar, eles disseram que, durante o período em que não estão na escola, trabalham ou não possuem acesso à Internet em suas residências. As atividades desse trabalho na escola pública não foram canceladas, apenas adiadas.

Figura 5.2: Computadores da sala de informática fora de funcionamento



Fonte: Produção do próprio autor

Após algumas verificações, optamos por aplicar o projeto nas escolas do Serviço Social da Indústria - SESI (particular), que é uma instituição aliada das indústrias de todo Brasil, sendo localizada na cidade de Pederneiras-SP, onde leciono as disciplinas de Física e Matemática para as séries do Ensino Médio do período da manhã desde 2010 e a outra localizada na cidade de Brotas-SP, onde leciono a disciplina de Física em todas as séries do Ensino Médio no período da tarde desde 2010. As escolas possuem Ensino Fundamental e Médio.

Nas escolas SESI, temos três aulas semanais com 50 minutos cada, nesse tempo, o professor organiza as salas de aula, realiza uma chamada oral para verificar as ausências e presenças e realiza outros registros para organização do conteúdo trabalhado. Mesmo assim, temos um bom período semanal para trabalhar com os alunos. Os alunos da escola, em sua maior parte, são filhos de pessoas que trabalham na indústria. Diversos alunos possuem isenção de mensalidade, e outros pagam um valor simbólico que representa a mensalidade. Abaixo, nas imagens 5.3 e 5.4, temos a foto atual das escolas SESI de Pederneiras e Brotas, respectivamente.

Figura 5.3: Foto atual da Escola SESI de Pederneiras



Fonte: Produção do próprio autor

Figura 5.4: Foto atual da Escola SESI de Brotas.



Fonte: Produção do próprio autor

Como pode ser observadas pelas fotos, as escolas possuem excelente infraestrutura. A escola SESI de Brotas oferece aos alunos: quadra de esportes, biblioteca com bibliotecário no período de aula; sala multimídia, com cadeiras organizadas em fileiras de frente a um pequeno palco com telão, onde ocorrem apresentações artísticas e filmes; dois laboratórios de Ciências organizados com mesas de madeira com quatro cadeiras cada, quadro branco e acessórios básicos para atividades práticas de Física, Química e Biologia para o Ensino Fundamental e Médio e duas salas de informática.

A escola SESI de Pederneiras oferece aos alunos: quadra de esportes, biblioteca, um laboratório de Ciências e uma sala de informática e não possui sala multimídia. A figura 5.5, ilustra uma das salas de informática da Escola SESI de Brotas, com um computador por aluno associados em rede e com acesso à Internet.

Figura 5.5: Laboratório de informática da escola SESI de Brotas, com um computador por aluno.



Fonte: Produção do próprio autor

Para a aplicação deste trabalho, antes de qualquer ação do professor diretamente com os alunos, foi necessário expor a pesquisa a administração e coordenação escolar, para que estes autorizassem a aplicação usando seus recursos virtuais como avaliação.

## 5.2. Os sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada em dois momentos, sendo o primeiro momento, na escola SESI de Brotas no segundo semestre de 2012 e o segundo momento nas escolas SESI de Pederneiras e Brotas no ano de 2013.

Na escola SESI de Brotas, participaram da pesquisa alunos do 1º ano A e B, com 24 e 27 integrantes respectivamente. Optamos por trabalhar com essas turmas, pois no ano de 2012, estava lecionando a disciplina de Física apenas no SESI da cidade de Brotas. Nesse período, fizemos testes no Edmodo, verificando sua funcionalidade. Após o período de testes em 2012, verificamos que os recursos disponibilizados aos alunos por meio do Edmodo eram viáveis, resolvemos, então, dar sequência ao projeto em 2013 nas escolas SESI de Pederneiras e Brotas.

Em 2013, participaram da pesquisa alunos do 1º ano A e B, da cidade de Brotas, com 25 e 26 integrantes respectivamente. Já na escola SESI da cidade de Pederneiras, participaram da pesquisa 32 alunos do 1º ano A. Após uma pesquisa realizada com alunos sobre o uso de computador e Internet, que se encontram no apêndice C, verificamos que 100% dos alunos possuía acesso à Internet em suas residências e parte deles também possuía equipamentos móveis com acesso à

Internet. Sendo assim, a escola autorizou utilizar o projeto como método para avaliar o desempenho dos alunos, então, optamos por trabalhar com todos os alunos.

Por se tratar de um método ainda não utilizado nas escolas SESI de Brotas, a diretora da escola solicitou participar da pesquisa no papel de estudante nas duas salas (A e B). Podemos apontar algumas vantagens com a participação da diretora no projeto, como por exemplo: dar suporte pedagógico ao professor e orientação, quando necessário. A única desvantagem é que os alunos ficaram intimidados com a presença da diretora verificando tudo o que eles escreviam, fazendo com que muitos alunos se limitassem a usar o Edmodo como ferramenta social.

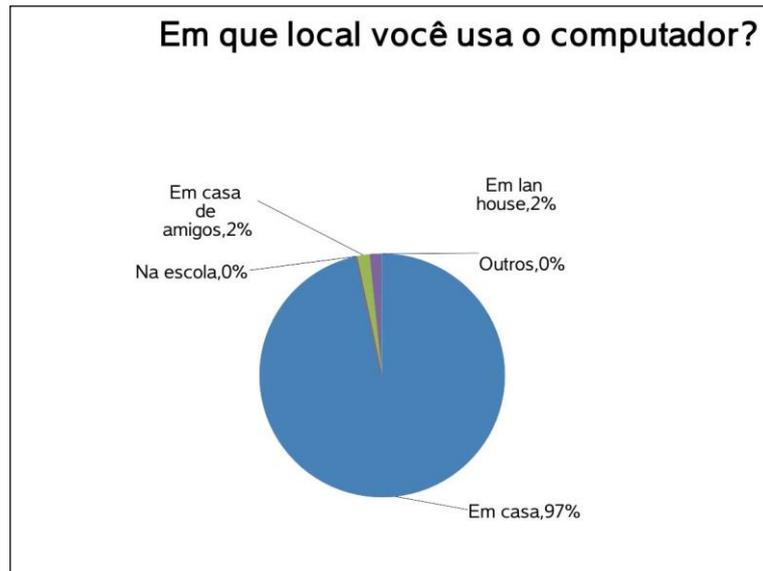
### **5.3. Pesquisa feita com os alunos sobre o uso de computador e Internet**

O trabalho dessa dissertação iniciou com uma pesquisa feita com os alunos sobre o nível de conhecimento e habilidades em manusear computadores e acesso à Internet. Essa pesquisa foi realizada em agosto de 2012, com alunos de Brotas, e, em fevereiro de 2013, também com os alunos de Pederneiras. O questionário aplicado encontra-se no apêndice C, que foi solicitado o preenchimento on-line, em horário reservado na sala de informática da escola para os alunos. Os alunos que faltaram no dia da realização da pesquisa na escola, puderam realizar o preenchimento do questionário em casa através do endereço eletrônico <http://bit.ly/Pcqxqu>.

Após preenchimento do questionário, coletamos uma amostra de 60 respostas dos alunos das escolas particulares de Brotas e Pederneiras do 1º ano do ensino médio, onde foi verificado o perfil homogêneo da maior parte dos alunos quanto ao uso dos computadores e Internet.

Para facilitar a interpretação dos dados coletados entre os alunos das duas escolas, optamos por apresentá-los graficamente. Procurando descobrir o local de maior uso de computadores, para uma melhor organização das atividades a serem aplicadas no Edmodo, questionamos “Em que local você usa o computador?” e “Em geral, como classifica o seu domínio em lidar com o computador?”. As respostas estão apresentadas no gráfico 5.1 e 5.2.

Gráfico 5.1: Em que local você usa o computador?



Fonte: Produção do próprio autor

Gráfico 5.2: Em geral, como classifica o seu domínio em lidar com o computador



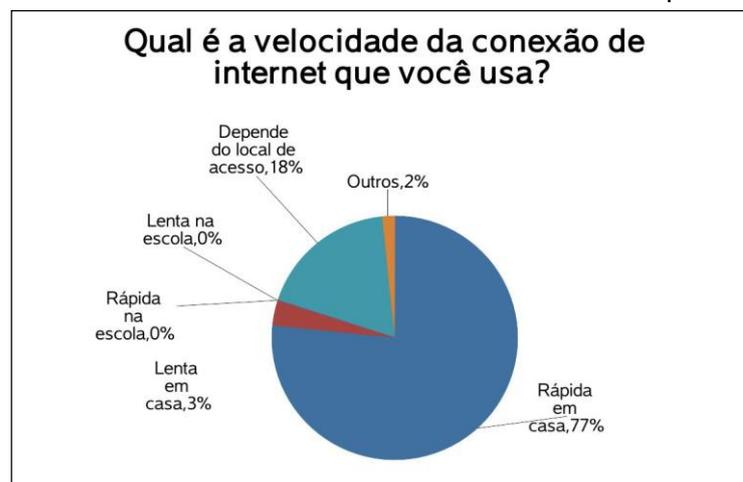
Fonte: Produção do próprio autor

Verificamos, assim, que 97% dos alunos possuíam computadores na residência, já 3% afirmaram que usava computadores em outros locais. É importante comentar que nenhum aluno marcou a opção “Na escola”, sendo que os alunos têm livre acesso aos computadores com Internet na biblioteca e na sala de informática fora do horário de aula e com agendamento. Em relação ao domínio em lidar com os computadores, 95% dos alunos afirmaram que possuía facilidade em manuseá-los, apenas 5% receberam orientações das atividades via computador. Essa análise nos

mostrou a facilidade da aplicação assíncrona de atividades, reflexões e tutoria com o uso do Edmodo.

Outra informação fundamental, “Qual é a velocidade da conexão de Internet que você usa?”, para o bom andamento do projeto, mais especificamente, na aplicação de atividades onde o aluno seria requisitado a responder uma atividade avaliativa, assistir um vídeo ou envio de arquivos ao professor, exemplo: fotos e vídeos, está representada no gráfico 5.3.

Gráfico 5.3: Qual é a velocidade da conexão de Internet que você usa?

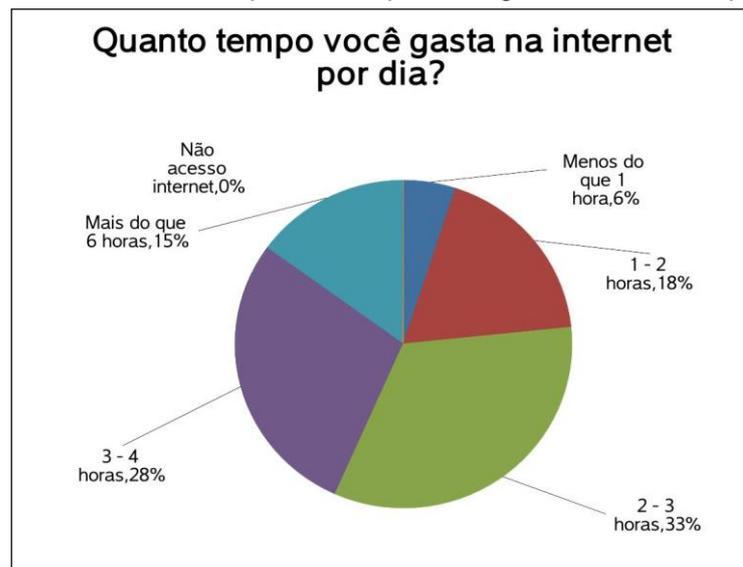


Fonte: Produção do próprio autor

Verificamos que 95% dos alunos possuíam Internet com velocidade alta, Os alunos que necessitassem, poderiam realizar as atividades do Edmodo na escola em horário agendado.

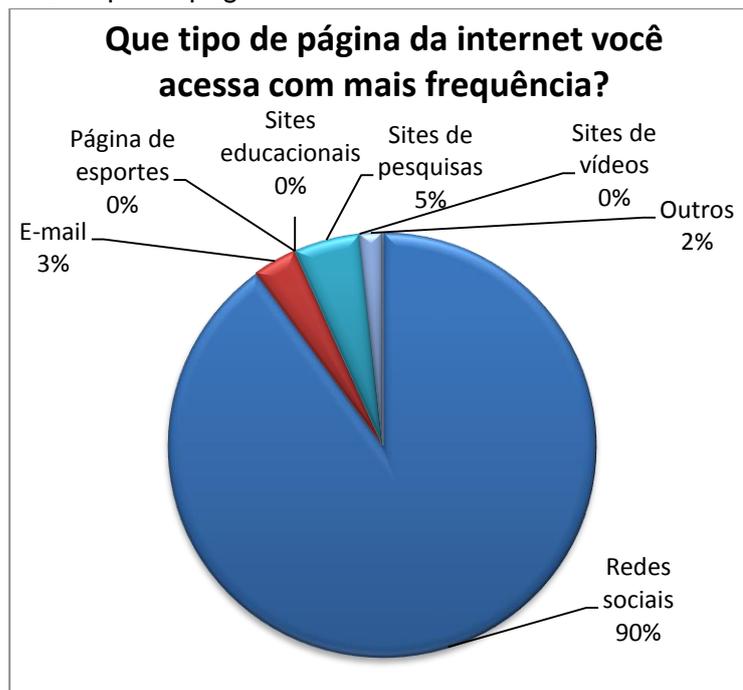
Outras questões que também se fazem necessárias ter uma análise gráfica, são relativas ao tempo de permanência na Internet e preferência a *sites*. As respostas encontram-se no gráfico 5.4 e 5.5. Pode-se verificar o perfil quase que homogêneo dos alunos em relação à preferência de acesso.

Gráfico 5.4: Em média, quanto tempo você gasta na Internet por dia?



Fonte: Produção do próprio autor

Gráfico 5.5: Que tipo de página da Internet você acessa com mais frequência?



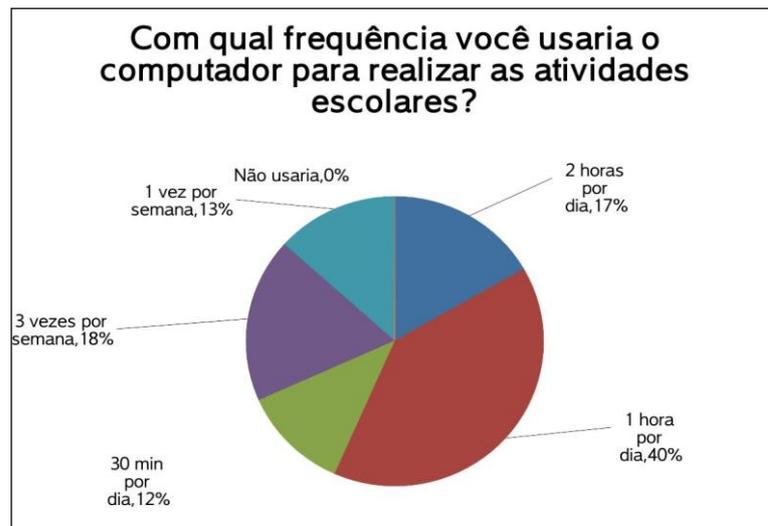
Fonte: Produção do próprio autor

Podemos verificar que 5% dos alunos permanecem menos do que 1 hora a frente dos computadores diariamente, o restante dos alunos permanecem conectados mais do que 1 hora diária; 93% dos alunos acessavam a Internet para verificar seus e-mails e redes sociais. Essa informação foi importante, porque o Edmodo pode se tornar atrativo para os alunos por se parecer muito com uma rede

social e também estar diretamente conectado às contas de e-mail. O ponto negativo que podemos verificar é que uma pequena parte dos alunos (5%) acessa sites de pesquisa.

De acordo com o gráfico 5.6 relativo à questão “Com qual frequência você usaria o computador para realizar as atividades escolares?”

Gráfico 5.6: Com qual frequência você usaria o computador para realizar as atividades escolares?



Fonte: Produção do próprio autor

Verificamos que 69% dos alunos usariam o computador todos os dias para realização de atividades escolares, esse é um ponto positivo, pois nos mostra que os alunos fariam uso de recursos tecnológicos para verificar objetos de aprendizagem e interagir de forma reflexiva em sua rotina de estudos.

Ao analisar as respostas dos alunos referentes à questão “Você gostaria de realizar atividades escolares no computador? Justifique”, verificamos que muitos dos alunos gostariam de mudar a sua rotina de estudos, considerando de forma positiva o uso do computador em atividades escolares. Abaixo, temos uma amostra das respostas de 20 alunos.

**Aluno 01** – “*Sim, é mais fácil, rápido, prático e interativo.*” (sic)

**Aluno 02** – “*sim se for poucas*” (sic)

**Aluno 03** – “*Sim, o uso dos computadores torna as aulas mais divertidas e atrai facilmente o interesse dos alunos.*” (sic)

**Aluno 04** – “*Sim, pois seria um modo mais interativo de realizar essas atividades*” (sic)

**Aluno 05** – “*Sim, porque é um outro meio de eu aprender, não sendo com os profesorres explicando.*” (sic)

**Aluno 06** – “*Sim, pois eu sei que seira melhor para a minha aprendizagem!*” (sic)

**Aluno 07** – “*Sim, porque geralmente tem necessidade para pesquisas, tarefas e outros meios de aprender e se informar.*” (sic)

**Aluno 08** – “*Sim, porque assim eu não teria o caso de não fazer por esquecer materiais na escola*” (sic)

**Aluno 07** – “*Sim, acho que é mai fácil por todos ficarem o dia todo no PC. Não terá desculpas por não fazer tarefas e etc.*” (sic)

**Aluno 08** – “*Sim, pois como ficamos muito tempo na frente do computador, ficaria mais facil.*” (sic)

**Aluno 09** – “*Sim, porque acho esse um jeito descontraido e diferente para fazer as atividades.*” (sic)

**Aluno 10** – “*sim, porque com o computador pesquisas, trabalhos e tarefas ficam muito mais fáceis*” (sic)

**Aluno 11** – “*Sim, pois você aprende de uma maneira divertida*” (sic)

**Aluno 12** – “*Sim, Pois Isso ajudaria no aprendizado pois eu prefiro mecher no computador ,fica mais facil de realizar pesquisar etc...*” (sic)

**Aluno 13** – “*Não, porque às vezes acabo me distraindo em outros sites, não tenho tempo para entrar na internet, e também pode acontecer do meu notbook estar sem bateria.*” (sic)

**Aluno 14** – “*Sim, pois para fazer as atividades poderemos usar os sites de pesquisa para nos ajudar.*” (sic)

**Aluno 15** – “*Sim, costumo assistir videoaula, teleaula e acesso saites educacionais. Mas prefiro fazer minha pesquisas em livros e revistas.*” (sic)

**Aluno 16** – *“Sim , pois acho que é um modo diferente de aprender , sai um pouco da "rotina" de usar caderno e tem pessoas que se interessam mais”* (sic)

**Aluno 17** - *"Sim,porque sempre quando fazemos alguma atividade no computador ela se torna mais interessante do que ficar escrevendo em um caderno!!!! E também temos como pesquisar, enquanto fazemos as atividades, melhorando assim nossa resposta."* (sic)

**Aluno 18** – *“Siim , Pois Facilita, é mais pratico , com esse novo projeto ao em vez de ficarmos fazendo atividades em sala de aula, nos podemos adquirir mais informação sobre o assunto, e fazermos as atividades em casa .. isso facilitaria muito para mim”* (sic)

**Aluno 19** – *“Depende das atividades ..”* (sic)

**Aluno 20** – *“Prefiro só deixar para pesquisas só o necessário.”* (sic)

Verifica-se uma grande aceitação dos alunos quanto à realização de atividades *online*, uma pequena amostra de insatisfação pode ser verificada nas respostas dos alunos 02, 13, 19 e 20 que preferem não realizar atividades no computador.

Analisando as respostas da questão “Qual a sua opinião em realizar atividades escolares no computador e Internet? (tarefas, trabalhos, pesquisas, etc.)” Verificamos a opinião dos mesmos 20 alunos em relação à realização de atividades de forma on-line. Abaixo, apresentamos as respostas dos alunos em relação à questão “Qual a sua opinião em realizar atividades escolares no computador e Internet? (tarefas, trabalhos, pesquisas, etc.)”.

**Aluno 01** – *“É muito bom, devemos aproveitar a tecnologia cada vez mais nos estudos, pois facilita a interação entre grupos à distancia e também a correção.”* (sic)

**Aluno 02** – *“chatissimo”* (sic)

**Aluno 03** - *“Acho que na atualidade usar a internet passou a ser necessario até mesmo para as atividades escolares.”* (sic)

**Aluno 04** – *“Mais pratico”* (sic)

**Aluno 05** – *“Acho bem mais fácil e divertido.”* (sic)

**Aluno 06** – *“Acho mais pratico e bem mais rapido!”* (sic)

**Aluno 07** – *“Bem mais descontraído e divertido.”* (sic)

**Aluno 08** – *“Acho que é interessante, legal, pois como usamos muito o computador, fazemos com mais rapidez e da para tirar duvidas.”* (sic)

**Aluno 09** – *“É uma outra forma de ensino,diferente e descontraída.E hoje em dia a internet é de bastante utilidade.”* (sic)

**Aluno 10** – *“Que é uma coisa boa pois assim facilita ao fazer pesquisas,trabalhos e etc”* (sic)

**Aluno 11** – *“Melhor pois não precisa ficar escrevendo.”* (sic)

**Aluno 12** – *“Muito Boa. Pois Ajudaria muito mais Nas Pesquisar de Trabalhos,Tarefas, Pesquisas etc...”* (sic)

**Aluno 13** – *“É uma forma diferente e interessante mas nem sempre da certo.”* (sic)

**Aluno 14** – *“Acho que quando fazemos as atividades escolares no computador com a ajuda da internet podemos demonstrar mas interesse e acabar se envolvendo mais com os assuntos.”* (sic)

**Aluno 15** – *“A internet é um meio mais eficaz e de fácil acesso. As atividades feitas no computador, por exemplo trabalhos, na minha opinião fazer no computador é um jeito mais fácil e fica mais organizado. Entretanto prefiro os livros e revistas, pois quando faço algum tipo de pesquisa aparece tantas informações que acabo ficando com mais dificuldade, com os livros e revistas não.”* (sic)

**Aluno 16** – *“Acho muito interessante , e diferente”* (sic)

**Aluno 17** - *“Eu acho legal,pois assim poderemos salvá-los no próprio site, onde o professor poderá corrigir e até colocar nossas notas.E como disse na questão anterior,podemos pesquisar enquanto fazendo as atividades! Porém de vez em quando é bom ter algumas tarefas e pesquisas escritas no caderno :)”* (sic)

**Aluno 18** – *“é como eu já disse na questão anterior, sera mais pratico e fácil”* (sic)

**Aluno 19** – *“Acho que é legal , pois na maioria das vezes ajuda a entender melhor !”*  
(sic)

**Aluno 20** – *“Só o necessário como pesquisa, trabalhos impressos, etc.. é que as vezes eu esqueço de entrar no edmodo por que não tenho o costume de usar o computador para fazer tarefa só nas ocasiões que eu citei”* (sic)

Os alunos que mostraram-se insatisfeitos anteriormente (02, 13, 19 e 20) entram em contradição; o aluno 19 por exemplo dá uma opinião positiva em relação à realização de atividades no computador.

#### **5.4. Desenvolvimento das atividades propostas no Edmodo**

O presente trabalho tem como intenção oferecer aos alunos uma alternativa motivadora para aprender Física de maneira reflexiva, construtiva e colaborativa utilizando a rede social de aprendizagem Edmodo, pois, por meio dessa plataforma, os alunos têm a possibilidade de interagirem entre si e com recursos educacionais digitais nas variadas formas em que se apresentam. Para o desenvolvimento das atividades no Edmodo, primeiramente, estabelecemos que o conteúdo que seria trabalhado na plataforma seria “Dinâmica”. Após definido, selecionamos os objetos de aprendizagem.

O conteúdo da disciplina de Física abordado na pesquisa está relacionado com as expectativas de aprendizagem da rede SESI, para o 1º ano do Ensino Médio, destacadas como: identificar e quantificar as diferentes forças que atuam em várias situações (tração, peso, atrito, normal), bem como associá-las às causas que lhes dão origem, na análise de situações cotidianas; compreender a evolução histórica teórica das relações entre força e movimento, passando por Aristóteles, Buridan e Galileu, como embasamento à compreensão das Leis de Newton da mecânica, reconhecendo-as, interpretando-as e utilizando-as – qualitativamente e quantitativamente – na resolução de situações-problema.

Normalmente, esse conteúdo é trabalhado de forma tradicional e abstrata, onde o professor mostra aos alunos algumas imagens e definições na lousa

ou livros, seguidos por uma lista de atividades para fixação. A compreensão de tais conteúdos, praticamente, é sufocada pela grande quantidade de atividades que se limitam a algumas contas matemáticas, ou seja, é esperado apenas que o aluno saiba desenvolver os cálculos para representar os conceitos físicos.

Nesta pesquisa, trabalhamos com os alunos de forma diferenciada, dando ênfase à compreensão dos conceitos de Dinâmica, para isso, inicialmente em sala de aula, trabalhamos com aulas teóricas, dando uma introdução ao conteúdo e, a seguir, os alunos eram levados ao laboratório de informática, onde acessavam a Internet para verificar em Objetos de Aprendizagem o que foi discutido nas aulas teóricas. Após a verificação, os alunos faziam comentários sobre o material apresentado no Edmodo. Ao longo deste projeto, utilizamos cinco Objetos de Aprendizagem que foram retirados dos sites “Física e Cotidiano<sup>22</sup>”, “PhET<sup>23</sup>” e “Acessa Física<sup>24</sup>”. Esses portais nos foram apresentados na disciplina Física na Web do mestrado profissional do PPGECE da UFSCar. Os sites escolhidos possuem grande variedade de simulações e vídeos de fácil compreensão com linguagem e *layout* atrativo para os alunos. Depois de selecionados, os objetos foram incluídos na biblioteca virtual da Rede Social de Aprendizagem Edmodo, figura 5.6.

- 1 – Vídeo sobre Dinâmica, figura 5.7, disponível em: <http://bit.ly/N2pCWb>;
- 2 – Vídeo – Forças e movimentos, disponível em: [bit.ly/LXU3tb](http://bit.ly/LXU3tb);
- 3 – Áudio – Forças e movimentos – ação e reação – o chute, disponível em: [bit.ly/M8ZDLV](http://bit.ly/M8ZDLV);
- 4 – Áudio – Forças e movimento – força centrípeta – chapéu mexicano, disponível em: [bit.ly/LS7fnJ](http://bit.ly/LS7fnJ);
- 5 – Simulação - Forças e Movimento, disponível em <http://bit.ly/MaNoNt>,.

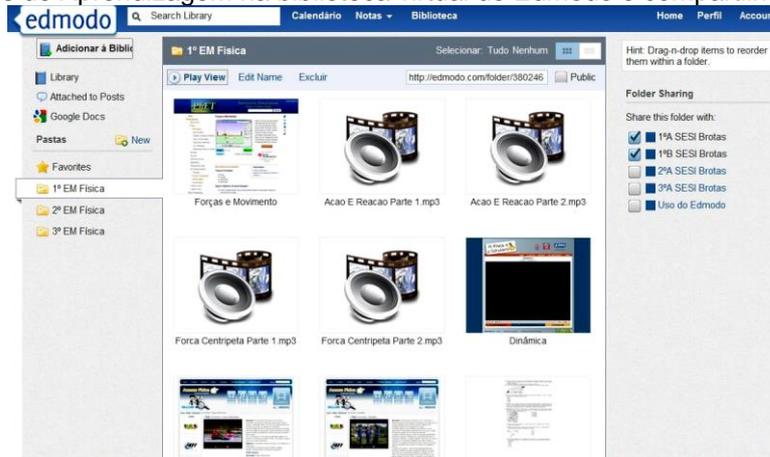
---

<sup>22</sup> O site “A Física e o Cotidiano”, disponível em <http://bit.ly/9w5fns>, contempla quatro mídias: *software*, áudio, experimentos educacionais e audiovisuais. Onde o aluno verifica simulações interativas de experimentos de Física contextualizados à realidade cotidiana.

<sup>23</sup> O site “PhET”, da Universidade de Colorado, disponível em [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/), possui simulações de fenômenos físicos de forma divertida, interativa e fundamentadas em pesquisas.

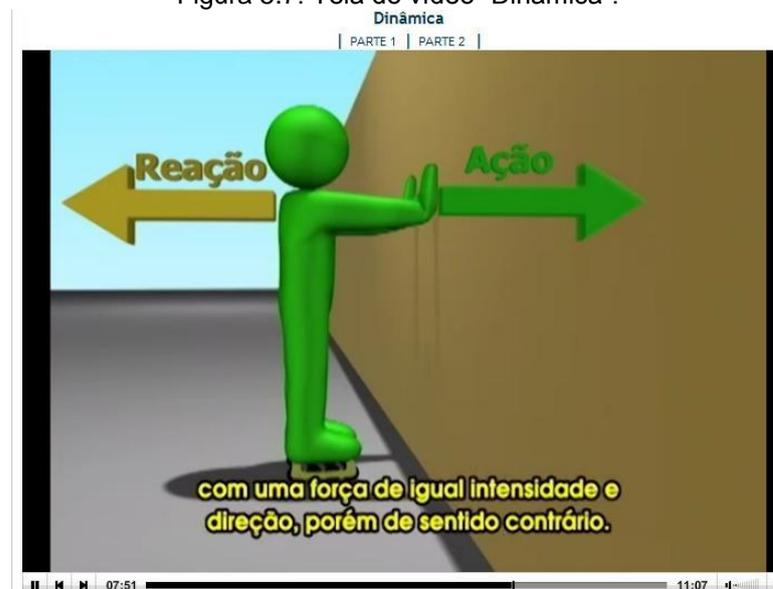
<sup>24</sup> O site “Acessa Física”, disponível em <http://bit.ly/1dytKtb>, foi criado pelo Ministério da Educação (MEC) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), com objetivo de selecionar e financiar programas de produção de conteúdos educacionais digitais multimídia para as disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa, Física, Química e Biologia do Ensino Médio.

Figura 5.6: Objetos de Aprendizagem na biblioteca virtual do Edmodo e compartilhada com os alunos.



Fonte: Edmodo – disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Figura 5.7: Tela do vídeo “Dinâmica”.



Fonte: A Física e o Cotidiano, vídeo Dinâmica, disponível em: <http://bit.ly/N2pCWb>

Esses objetos possibilitam trabalhar de forma concreta conceitos e situações que, muitas vezes, são difíceis de demonstrar em sala de aula. O vídeo “Dinâmica” do site “A Física e o Cotidiano” foi disponibilizado junto de um fórum de discussão entre os alunos e o professor, no qual, após assistir ao vídeo, os alunos deveriam discutir sobre os conceitos que foram observados e aprendidos e que também são observados no dia a dia. A discussão era registrada no mural do grupo do Edmodo, servindo como um indicador para o professor sobre as concepções alternativas dos alunos acerca do conteúdo trabalhado. Vale mencionar que essa atividade não teve como finalidade pontuar os alunos, foi apenas uma avaliação

diagnóstica para o professor e exercício de reflexão para os alunos.

Ao término dessa etapa, foi disponibilizado aos alunos, o material com as teorias e conceitos Físicos; esse material foi anexado na biblioteca do Edmodo, e, também, entregue uma versão impressa para trabalho e consulta em sala de aula. Inicialmente, poucos alunos acessaram os arquivos depositados na biblioteca virtual. Uma tática utilizada, visando o maior acesso dos recursos e arquivos disponibilizados na biblioteca virtual, foi encaminhar o arquivo anexado como mensagens no mural do Edmodo, como mostra a figura 5.8.

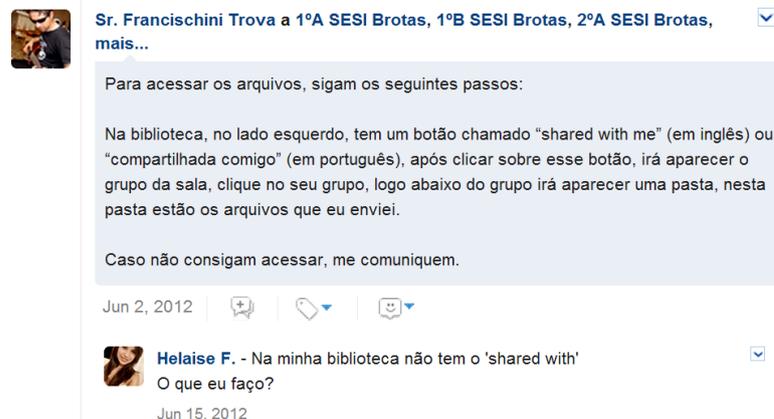
Figura 5.8: Arquivo da biblioteca como mensagem no mural do Edmodo



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Em relação ao acesso à biblioteca virtual, um possível motivo para muitos alunos não acessarem os arquivos depositados, foi a dificuldade em se localizar no *site*, pois boa parte das informações não estavam disponíveis em português. Para sanar esse problema, criamos um tutorial sobre como acessar os conteúdos armazenados. Boa parte dos alunos se localizaram dentre as informações disponíveis, conseguindo verificar e salvar os arquivos disponibilizados. A dificuldade em acessar a biblioteca pode ser verificada pelo comentário da aluna na figura 5.9.

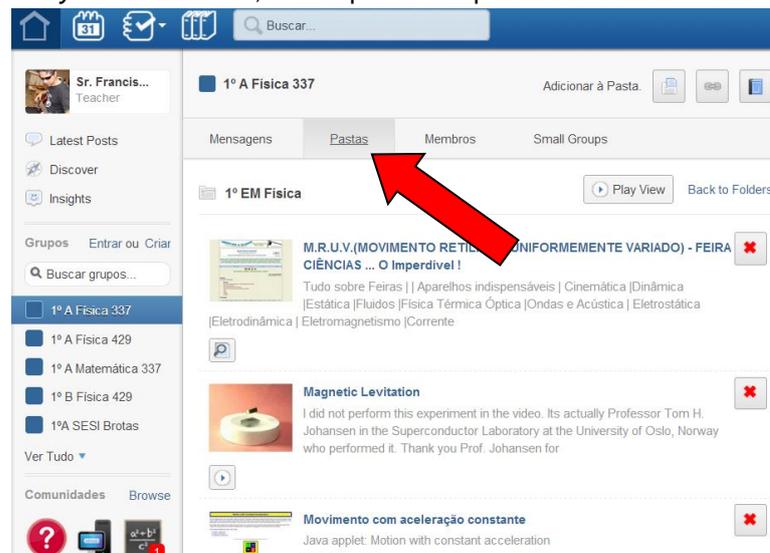
Figura 5.9: Comentário de alunos, demonstrando a dificuldade em acessar a biblioteca



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

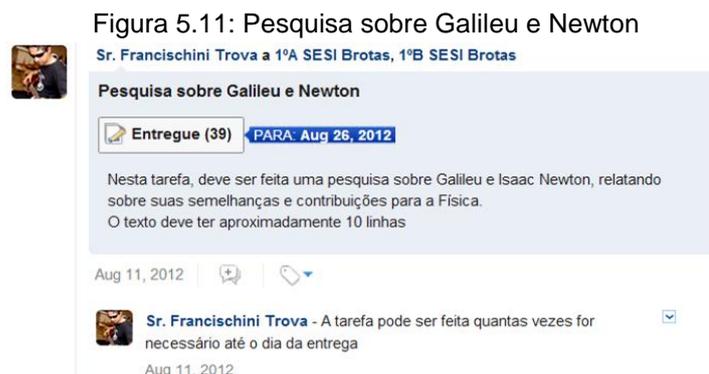
A partir de novembro de 2012, a Rede Social de Aprendizagem Edmodo sofreu algumas alterações em seu *layout*, essas mudanças melhoraram o acesso a alguns recursos, tais como: a pasta compartilhada, que antes ficava dentro do recurso biblioteca, foi transferida para a parte superior e central do *site*, facilitando, assim, o acesso aos arquivos que o professor compartilha com os alunos, como pode ser visualizado na figura 5.10.

Figura 5.10: Novo *layout* do Edmodo, com a pasta compartilhada bem no centro da página inicial



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

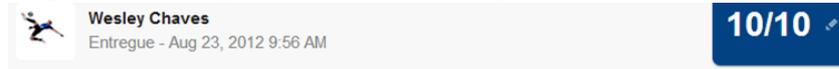
Procurando explorar os diversos recursos do Edmodo, lançamos, além das atividades com Objetos de Aprendizagem, uma pesquisa que deveria ser entregue utilizando a ferramenta “Tarefa”. Nessa atividade, os alunos tiveram que realizar uma pesquisa que deveria ser apresentada em um texto curto sobre a relação entre Galileu e Newton e suas contribuições para a ciência, figura 5.11. Essa estratégia de texto curto surgiu para evitar a cópia e cola de textos da internet.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

O recurso tarefa do Edmodo ofereceu, aos alunos, uma nova forma de realizar atividades, onde eles poderiam investigar algum *site* de pesquisa ou vídeo e relatar logo em seguida, figuras 5.12 e 5.13.

Figura 5.12: Resposta de aluno na Pesquisa sobre Galileu e Newton

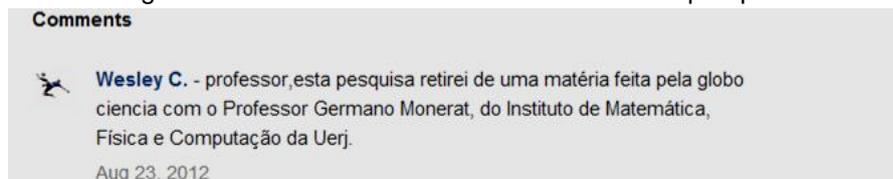


Ambos foram fundamentais na formulação das leis dos movimentos dos corpos. A maior contribuição de Galileu foi estabelecer a experimentação como fundamento do método científico. Isso significa que uma afirmação em ciência só é considerada verdadeira depois de ser exaustivamente testada. Mais ainda, que a própria noção de verdade é provisória, sendo indissociável da possibilidade de ser testada. Além disso, outras contribuições de Galileu dizem respeito à luneta astronômica e à descoberta das crateras da Lua, dos satélites de Júpiter, dos anéis de Saturno e das manchas solares.

Por sua vez, Newton estabeleceu leis que descrevem o movimento e o equilíbrio dos corpos, que passaram a ser conhecidas como "as leis de Newton". Essas leis, por exemplo, fundamentam as construções da Engenharia Civil, nos permitindo chegar à Lua e colocar satélites em órbita da Terra, determinando com precisão as trajetórias dos planetas no Sistema Solar. Outras contribuições não menos notáveis são a invenção do cálculo diferencial e integral, também atribuída a Leibniz, e os seus estudos sobre a natureza da luz.

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

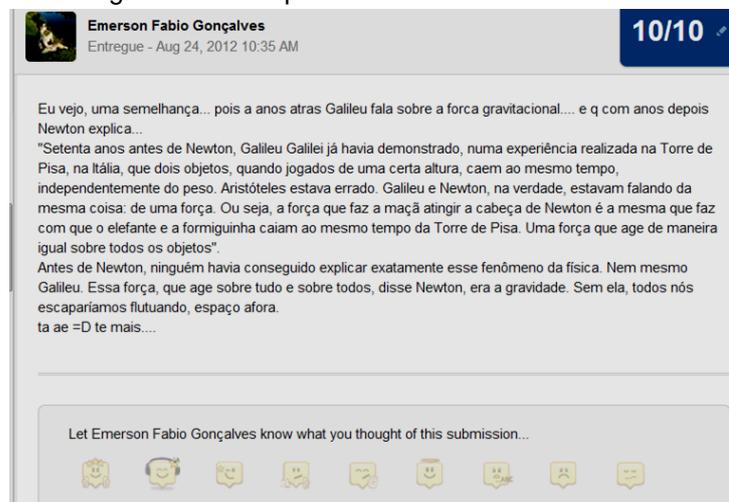
Figura 5.13: Relato de aluno referindo-se a sua pesquisa



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Uma das vantagens desse recurso é a de postagens múltiplas, onde o aluno, quando achar que deve melhorar o seu texto, pode reenviar sua resposta, ficando a última postagem disponível para correção, figura 5.14.

Figura 5.14: Resposta final de aluno na atividade



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Outros recursos disponibilizados aos alunos foram os vídeos "Forças e movimentos" e áudio "Forças e movimentos – ação e reação – o chute" produzidos pela equipe do "Acessa Física – Os Curiosos", disponível em <http://bit.ly/18Qabxv>. O vídeo discute forças e movimentos, já o áudio envolve as Leis de Newton, ambos disponibilizados no Edmodo, figura 5.15. Boa parte dos alunos acessaram os Objetos de Aprendizagem.

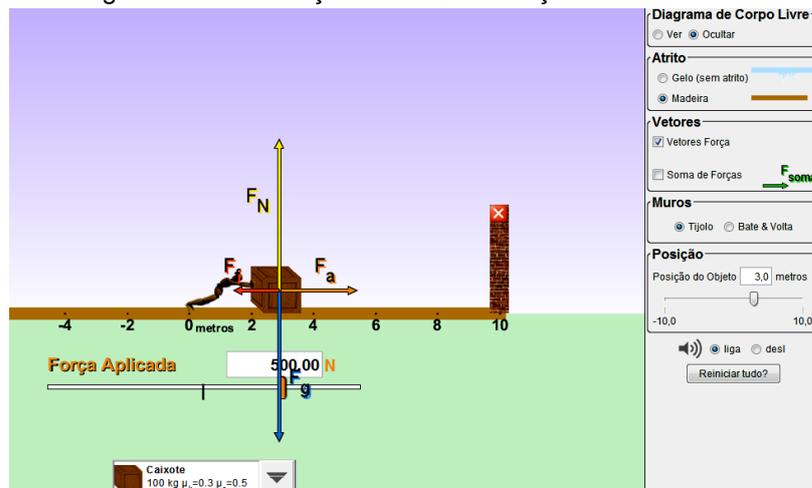
Figura 5.15: Recursos áudio visuais "Os curiosos" disponibilizados pelo professor no Edmodo



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Ao término da parte qualitativa com os OAs, realizada por meio de fóruns de discussões, trabalhamos com uma proposta mais quantitativa com o uso de simuladores. Nessa etapa, questionamos os alunos sobre a influência de forças aplicadas na velocidade de objetos de diferentes massas e em superfícies com e sem atrito. Para isso, utilizamos a simulação "Forças e Movimentos", disponível no "PhET" (disponível em: <http://bit.ly/MaNoNt>), figura 5.16, onde os alunos podem perceber e visualizar, de forma quantitativa, que a força aplicada no deslocamento de um corpo depende do coeficiente de atrito e massa (quando a inclinação da superfície for nula).

Figura 5.16: Simulação do PhET – Forças e Movimento



Fonte: PhET, disponível em: <http://bit.ly/MaNoNt>

A atividade no PhET teve como objetivo despertar interesse, curiosidade e familiaridade com o assunto abordado, não se limitando apenas na resolução de situações problema. Para isso, solicitamos que os alunos, ao acessar o simulador, prestassem atenção em todos os recursos disponíveis fazendo relações com o que já tinham aprendido nas aulas de Física.

Após o uso e verificação do simulador, entregamos, aos alunos, uma folha com algumas questões de caráter formativo para avaliação do processo de aprendizagem do aluno após o uso do simulador. As questões sobre o uso do simulador encontram-se no apêndice F.

Após a apresentação dos objetos de aprendizagem, disponibilizamos, também, o material “Leituras de Física – GREF - Mecânica” na biblioteca do Edmodo. Esse material pode ser baixado gratuitamente no *site* do GREF<sup>25</sup>, <http://bit.ly/1b0NgjC>. O material foi disponibilizado aos alunos como fonte extra para consulta.

A coleta e apresentação de imagens com os alunos é indispensável neste projeto. A entrega do termo de consentimento livre e esclarecido, apêndice A, aos alunos e seus respectivos responsáveis, deixa claro que não se trata de uma proposta obrigatória, podendo o aluno aceitar ou não a exposição de sua imagem no projeto. O termo esclarece, também, que não se trata de um projeto com fins lucrativos, sua finalidade única é a de trazer elementos motivadores para outros

<sup>25</sup> GREF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física

pesquisadores quanto às atividades de investigação em salas de aula, para a melhoria do ensino de ciências exatas nas escolas.

No ano de 2013, as escolas SESI do Estado de SP começaram a trabalhar com material apostilado, formulado por pesquisadores e pedagogos de seu departamento de educação. Dessa forma, no ano de 2013, aplicamos nas escolas SESI de Brotas e Pederneiras a mesma estrutura das atividades do segundo semestre de 2012, incluindo, também, no Edmodo, algumas sugestões de sites que estão presentes no material, além de organizarmos um fórum de debates, que está detalhado na seção 6.2.1.

## 6. Apresentação e análise dos resultados

Nesta seção, apresentaremos e analisaremos as atividades propostas e os resultados obtidos com a utilização da Rede Social de Aprendizagem Edmodo no processo de ensino-aprendizagem. A seção *Apresentação dos resultados* foi dividida em duas subseções. Com o objetivo de facilitar a organização dos dados, denominamos a primeira parte de 2012 e a segunda parte de 2013.

Os dados que serão discutidos nesta seção foram retirados do Histórico de acesso das atividades fornecidos pelo Edmodo. Em 2012, participaram da pesquisa 51 estudantes da escola SESI de Brotas, os Objetos de Aprendizagem tiveram um total de 107 acessos. Todos os alunos acessaram, tendo em média 2 acessos por aluno. Tivemos alguns problemas na utilização dos vídeos e áudios na sala de informática, pois o servidor de Internet da escola não estava suportando fazer o *download* das mídias simultaneamente, logo, optamos por apresentar alguns OAs em projetor multimídia conectado em um computador, justificando, assim, o pouco acesso dos OAs contabilizados no Histórico do Edmodo.

O Fórum foi utilizado com a finalidade de ser uma avaliação formativa, onde o professor verificava os avanços conceituais dos alunos no mural do Edmodo. O Fórum de discussão teve 58 acessos. Todos os alunos acessaram, tendo, em média, 1,1 vez por aluno.

Os comentários dos alunos no mural do Edmodo tiveram 155 participações, em média, temos 3 acessos por aluno. Essa ferramenta foi utilizada apenas para interação entre alunos, dando ao ambiente, características de uma rede social.

O recurso tarefa foi utilizado pelos alunos por 189 vezes, uma média de 3,7 vezes por aluno. A tarefa é um sistema de entrega de atividades avaliativas, onde o professor consegue visualizar e atribuir notas e o aluno pode alterá-la até a data da correção pelo professor.

O professor participou 52 vezes durante o período de uso do Edmodo neste ano, tanto para postagens de Objetos de Aprendizagem ou discussão com alunos.

Foram várias as alterações de Perfil, mas o Edmodo, assim como qualquer outra ferramenta social, não disponibiliza a quantia de vezes que o aluno fez alterações. O Perfil do aluno, inicialmente, foi feito de maneira bem simples, onde o

aluno escolheu uma imagem qualquer para que o representasse e colocou informações básicas, do tipo nome e série. Em outros momentos, em suas residências, os alunos alteraram suas fotos, participaram de comunidades que mais lhe atraíam e completaram seu cadastro com e-mail. Outras alterações de imagens eram constantes em diversos momentos. Em verificações constantes, podemos constatar que pelo menos duas alterações foram feitas pelos alunos, sendo uma no momento da inscrição e outra em casa para o término do cadastro.

O Calendário do Edmodo, assim como a ferramenta Perfil, também não possuem um dispositivo que contabiliza os acessos dos alunos, mas podemos verificar que foram postados 16 itens no calendário e todos os alunos acessaram e visualizaram pelo menos uma vez, sendo assim, no mínimo, temos 816 visualizações, que nos dá uma média de 1 acesso por aluno.

Os materiais postados pelo professor tiveram um total de 150 acessos. Todos os alunos acessaram, tendo em média 2,9 acessos por aluno. Os materiais postados pelo professor eram hipertextos contendo materiais de apoio, podendo ser informações interdisciplinares onde o aluno poderia verificar que conceitos de Física estão presentes em diversos contextos ou lista de atividades onde poderiam exercitar o que foi aprendido.

Atividades foram propostas semanalmente, estimulando os alunos a estudar fora da sala de aula. Nesse período trabalhado, conseguimos verificar os comentários de diversos alunos, alguns interagem diversas vezes, discutindo ou sugerindo a postagem de outros materiais. Verificamos, superficialmente, as participações dos alunos, sempre com olhar crítico, interagindo sempre que necessário. Alguns alunos não participaram das discussões no mural do Edmodo, talvez por não se tratar de um instrumento avaliativo ou por se sentir inseguro ao postar algo, sabendo que o professor e a diretora da escola poderiam ler.

Tabela 6.1: Uso das ferramentas do Edmodo computado pelos acessos dos alunos e média aritmética dos acessos dos alunos

<b>Ferramenta do Edmodo</b>	<b>Acessos dos alunos</b>	<b>Média dos acessos por aluno</b>
<b>Objetos de Aprendizagem</b>	107	2
<b>Fórum de discussão</b>	58	1,1
<b>Comentários no mural</b>	155	3
<b>Tarefa</b>	189	3,7
<b>Perfil</b>	102	2
<b>Calendário</b>	816	1
<b>Materiais diversos</b>	150	2,9

Fonte: Produção do próprio autor

Em 2013, participaram 83 estudantes, sendo 32 da escola SESI de Pederneiras e 51 da escola SESI de Brotas. Os Objetos de Aprendizagem tiveram um total de 154 acessos. Todos os alunos acessaram, tendo em média 1,8 acessos por aluno. Alguns OAs foram apresentados pelo professor em projetor multimídia, justificando, assim, o pouco acesso dos alunos, pois, ao fazer isso, o Edmodo contabiliza apenas um acesso.

O Fórum de discussão teve 259 acessos. Todos os alunos acessaram, tendo uma média de 3,1 vezes por aluno, o mesmo sucesso se repetiu com relação aos comentários dos alunos no mural do Edmodo que tiveram 130 participações. Todos os alunos participaram, tendo, em média, 1,5 acessos por aluno. Essa ferramenta foi utilizada apenas para interação entre alunos, dando, ao ambiente, características de uma rede social.

O recurso *Reaction* adotado pelo Edmodo, que também o caracteriza como uma rede social, é muito similar ao “curtir” das redes sociais populares, mas com uma vantagem, o aluno pode demonstrar, por meio deste recurso, qual emoção está sentindo ao visualizar ou realizar determinada atividade, podendo ser uma reação negativa ou positiva. Esse recurso também direciona o professor em relação às atividades que estão dando certo ou não. Muitos alunos interagiram com essa ferramenta, sendo 61 a quantia de cliques.

O recurso tarefa foi utilizado pelos alunos por 115 vezes. Todos os alunos participaram, tendo em média 1,3 acessos por aluno. A tarefa é um sistema de entrega de atividades avaliativas, onde o professor consegue visualizar e atribuir notas e o aluno que postou pode alterá-la até a data da correção feita pelo professor.

O professor participou 69 vezes durante o período de uso do Edmodo neste período, tanto para postagens de Objetos de Aprendizagem, materiais diversos ou discussão com alunos.

Foram várias as alterações de Perfil, mas o Edmodo, assim como qualquer outra ferramenta social, como no período anterior (2012), o Perfil do aluno, inicialmente, foi feito de maneira bem simples, onde o aluno escolheu uma imagem qualquer para que o representasse e colocou informações básicas, do tipo nome e série. Em outros momentos, em suas residências, os alunos alteraram suas fotos, participaram de comunidades que mais lhe atraíam e completaram seu cadastro com e-mail. Outras alterações de imagens eram constantes em diversos momentos. Em verificações constantes, podemos conferir que, pelo menos, duas alterações foram feitas pelos alunos.

O Calendário do Edmodo, assim como a ferramenta Perfil, também não possuem um dispositivo que contabiliza os acessos dos alunos, mas podemos verificar que foram postados 17 itens no calendário e todos os alunos acessaram e visualizaram pelo menos uma vez, sendo, assim, no mínimo, temos 1411 visualizações, que nos dá uma média de 1 acesso por aluno.

Os materiais postados pelo professor tiveram um total de 1096 acessos. Todos os alunos acessaram, tendo uma média de 13,2 acessos por aluno. Os materiais postados pelo professor eram hipertextos contendo materiais de apoio.

Os materiais contendo atividades eram propostos semanalmente. Nesse período trabalhado, conseguimos verificar os comentários de diversos alunos, alguns interagem diversas vezes, discutindo ou sugerindo a postagens de outros materiais.

Tabela 6.2: Uso das ferramentas do Edmodo computado pelos acessos dos alunos e média aritmética dos acessos dos alunos

<b>Ferramenta do Edmodo</b>	<b>Acessos dos alunos</b>	<b>Média dos acesso por aluno</b>
<b>Objetos de Aprendizagem</b>	154	1,8
<b>Fórum de discussão</b>	259	3,1
<b>Comentários no mural</b>	130	1,5
<i>Reaction</i>	61	0,7
<b>Tarefa</b>	115	1,3
<b>Perfil</b>	166	2
<b>Calendário</b>	1411	1
<b>Materiais diversos</b>	1096	13,2

Fonte: Produção do próprio autor

As atividades desenvolvidas com os alunos nos dois períodos, 2012 e 2013, tiveram poucas alterações. Em 2012, utilizamos cinco Objetos de Aprendizagem que foram apresentados na seção 5.4 e uma pesquisa sobre Galileu e Newton. O desenvolvimento das atividades está descrito na seção 6.1.1. Em 2013, realizamos as mesmas atividades de 2012 e, com a chegada e uso do material didático do SESI, adicionamos uma nova atividade, que chamamos de Fórum Diálogo e Reflexões e também organizamos em uma pasta compartilhada os *links* sugeridos pelo material didático.

Essas alterações sempre visaram a mesma finalidade – interagir com o aluno. Abaixo, temos uma breve descrição sob o ponto de vista do professor, sobre as atividades desenvolvidas na Rede Social de Aprendizagem Edmodo.

### **6.1. Atividades desenvolvidas no ano de 2012**

No ano de 2012, após investigar Objetos de Aprendizagem, fizemos uma seleção que foi disponibilizada aos alunos com o objetivo de despertar a curiosidade para a disciplina de Física. Além dos OAs, utilizamos os recursos da rede social de aprendizagem Edmodo, para interagir com os alunos. Abaixo, temos as atividades e

OAs utilizados e uma breve descrição de sua eficiência sob o ponto de vista do professor.

### 1 – Acesso ao vídeo “A Física e o Cotidiano”

O vídeo foi apresentado aos alunos por meio de projetor multimídia e, também, individualmente na sala de informática. A opção por usar o projetor multimídia se deu por problemas na Internet, porque a rede não estava suportando carregar os vídeos em vários computadores ao mesmo tempo. O vídeo foi muito bem aceito pelos alunos que, após assistir, participaram de uma discussão no mural do Edmodo, onde discutiram sobre os conceitos físicos que foram observados e aprendidos no vídeo e que também são observados no dia a dia. Todos os alunos deixaram o seu ponto de vista em relação ao que foi observado no vídeo, temos abaixo, na figura 6.1, três comentários feitos pelos alunos. Outras respostas, sobre o vídeo, podem ser lidas no apêndice D.

Figura 6.1: Comentários dos alunos em relação ao vídeo “A Física e o Cotidiano”



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

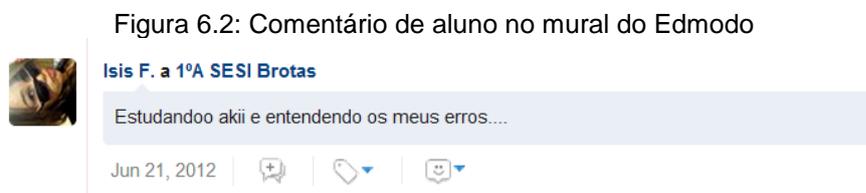
2 - Pesquisa sobre Galileu e Isaac Newton, relatando sobre suas semelhanças e contribuições para a Física.

Essa pesquisa, em 2012, foi proposta na forma de um fórum no mural do Edmodo. Pensamos que, assim, os alunos poderiam refletir sobre a resposta de outro aluno e contribuir com outras semelhanças, mas o que ocorreu foram diversas

paráfrases dos relatos postados e cópias de fontes da Internet. Em 2013, lançamos essa pesquisa no recurso Tarefa, onde os estudantes enviaram a atividade diretamente ao professor, dessa forma, outros alunos não puderam visualizar e copiar outras postagens.

### 3 - Discussão sobre as leis de Newton para levantamento de concepções alternativas.

Após esse período de análise e estudo de alguns conceitos abordados no vídeo “A Física e o Cotidiano”, discutimos o que foi aprendido e quais as concepções alternativas tiveram alterações. Essa reflexão foi realizada em sala de aula, por meio de uma roda de discussão, onde todos os alunos participaram. Muitos alunos conseguiram, por conta própria, modificar suas concepções alternativas sobre os conceitos físicos abordados como, por exemplo, alguns estudantes ainda achavam que objetos de maior massa caem primeiro e que sempre existe uma força atuando em um corpo em movimento e em um corpo em repouso não. Podemos verificar tal fato de acordo com a declaração da aluna no mural do Edmodo, figura 6.2.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

### 4 - Apresentação do vídeo e áudio sobre a 3ª Lei de Newton do site “Os curiosos”.

Os OAs retirados do site “Os Curiosos” são dinâmicos, onde no vídeo temos atores reais em situações empolgantes e no áudio temos uma história curiosa sobre a 3ª Lei de Newton. Tivemos poucas visualizações nesses Objetos de Aprendizagem, o pouco acesso aos recursos se deu por ser período de avaliações e também por ser sugerido a visualização fora do horário de aula. Para que pudéssemos dar sequência as nossas atividades, o vídeo e o áudio foram apresentados em sala de aula por meio de equipamento multimídia.

### 5 - Utilização do simulador do PhET – forças em uma dimensão

Após a apresentação do simulador, solicitamos que os alunos, ao acessar o simulador, prestassem atenção em todos os recursos disponíveis fazendo relações com o que já tinham aprendido nas aulas de Física. Após o uso e verificação

do simulador, entregamos uma folha com algumas questões de caráter formativo, para avaliação do processo de aprendizagem do aluno após o uso do simulador. As questões sobre o uso do simulador encontram-se no apêndice F.

## **6.2. Atividades desenvolvidas no ano de 2013**

No ano de 2013, com a chegada e uso do material didático do SESI, a estrutura da sequência didática foi adaptada e a metodologia de trabalho foi repensada. Nesse período, realizamos as mesmas atividades de 2012 e adicionamos uma nova atividade que chamamos de Fórum Diálogo e Reflexões, onde os alunos levantaram hipóteses, argumentando sobre uma determinada situação.

Com esse tipo de atividade, pudemos identificar os conceitos primitivos destacados na discussão, e, com isso, direcionar as aulas. As questões do fórum (seção 6.2.1) têm o objetivo de verificar a aprendizagem de conceitos físicos estudados anteriormente e verificar a mudança de concepções alternativas.

Apresentamos, na sequência, a análise dos resultados que consideramos importantes, principalmente em relação aos acessos dos alunos em período fora do ambiente escolar.

Nos propusemos a fazer uma avaliação formativa, considerando, principalmente, a participação dos alunos nos fóruns.

De acordo com Otsuka et al. (2003, p. 8):

... a avaliação formativa não se restringe à correção do produto final de uma atividade, e sim a um processo de observação e ajuste contínuo que deve ocorrer ao longo do desenvolvimento da atividade. Essas observações consistem em informações altamente relevantes para a avaliação formativa, sendo a fonte para uma análise qualitativa das participações dos aprendizes e para a regulação das aprendizagens.

Todos os alunos participaram das atividades propostas no Edmodo. Essa participação ocorreu por meio de respostas autênticas, outros parafrazearam algumas respostas e outros simplesmente copiaram de alguma fonte na Internet. As questões propostas tinham como objetivo propor situações que estimulasse o aluno a refletir, com exemplos do cotidiano e curiosidades. Em seguida, apresentamos os textos que precedem as questões dos fóruns e alguns exemplos dos comentários e reflexões dos alunos.

### 6.2.1.Exemplo de fórum de discussões

As questões do fórum de discussões foram retiradas da apostila da escola SESI. Estas questões fazem parte do “Diálogo e Reflexões” e são apresentadas na primeira página do capítulo a ser estudado. A proposta dessa seção é que o professor utilize estratégias diversificadas de uso para conhecer o quanto o aluno sabe a respeito de um determinado tema, podendo, assim, o professor tomar decisões de quando e como trabalhar determinado conceito em suas aulas.

Geralmente, a estratégia utilizada é a discussão em sala de aula, onde o professor debate, em um breve momento, as questões com os alunos, dando início ao estudo do capítulo. Essa discussão, em nosso ponto de vista, é essencial, mas pode ser facilmente esquecida pelo professor e aluno se não houver um registro, logo, o uso dessas questões se encaixaram perfeitamente a nossa proposta de fórum, pois os diálogos ficam registrados no mural do Edmodo, dando aos alunos a oportunidade de rever os comentários a qualquer momento e interagir novamente.

Com o registro das respostas dos alunos no fórum, o professor pode identificar erros conceituais e redirecionar o seu trabalho, retomando conteúdos necessários para o estudo de determinado assunto.

A seguir, temos os três fóruns trabalhados pelo professor no desenvolvimento das atividades de 2013 e, em seguida, nas figuras 6.3, 6.4 e 6.5, alguns comentários dos alunos.

**Fórum 01** – *A mudança e o movimento são atributos inerentes ao cosmos e estão sempre presentes em todas as coisas que os constituem: desde o momento de seu surgimento, agora e até num momento muito longínquo. Seja o homem ou a natureza, tudo se encontra num estado de devir (ou seja, de vir a ser) e, em sua essência, segue a lei natural das coisas: nascer e crescer, desenvolver-se e depois morrer.*

- *Considerando apenas o movimento, explique a frase de Heráclito.*

*“Para os que entram em mesmos rios, correm outras e novas águas” (Heráclito, Ca. 550 a.C. – 480 a.C.)*

- *Por que um objeto entra em movimento e por qual razão esse movimento cessa após decorrido certo tempo?*

### Figura 6.3: Comentários e reflexões dos alunos sobre o fórum 01



Sthefany L. - Mar 8, 2013

•Ocorrem outras e novas águas pois conforme as pessoas entram no rio a água ira se movimentar, sendo diferente o movimento na água para cada pessoa que entrar no rio.  
 •Um corpo sai de sua inércia (repouso neste caso) após uma força ser exercida sobre ele e, por conta de outras forças estarem sendo exercidas sobre ele com sentido contrario de seu movimento ele acaba voltando a sua inércia inicial, se nenhuma força fosse exercida sobre ele após ele entrar em movimento (como no espaço) o corpo continuaria em movimento com a mesma velocidade.



Sr. Francischini Trova - Mar 9, 2013

É isso ai Sthefany vc foi ótima em sua argumentação.  
 Achei muito interessante a sua observação sobre o movimento das águas ser diferentes para cada pessoa que entra no rio.



Ana M. - Mar 12, 2013

\*Assim como a vida, a água dos rios também está em constante movimento, portanto se entrarmos hoje em algum rio, não podemos esperar que amanhã sejam as mesmas águas, porque elas já haverão se movimentado. (Já dizia Dinho, do Capital Inicial: são águas passadas.)  
 \*Um objeto entra em movimento quando alguma força atua sobre ele, fazendo-o sair de seu repouso; e ele para de se movimentar quando forças contrárias atuam, fazendo-o repousar novamente .



Gabriela L. - Mar 12, 2013

-Eu entendo que: Mesmo estando sempre no mesmo lugar, as sensações e sentimentos nunca serão os mesmos. Vão ter vezes, que, as águas, estarão calmas porém, em outras, agitadas. Por exemplo: Vou a escola toda semana, é a mesma sala, com os mesmos colegas. Entretanto, mesmo todo dia no mesmo 'rio', vai ter dia que vou estar triste, desanimada, doente, embora outros dias, feliz, conversando com todos... 'E também, interpreto que, eu e você, podemos estar no mesmo lugar, mas nunca com a mesma reação e sensação.

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Com as respostas dos alunos, na imagem acima, podemos verificar a reflexão acerca da frase de Heráclito, mas o nosso objetivo é verificar e centralizar o debate no movimento dos móveis, onde o aluno expressa a sua concepção sobre o que leva um corpo ao movimento, como também por qual razão ele entra em repouso.

**Fórum 02** – *O movimento circular é muito comum em nosso dia a dia. A Terra, por exemplo, possui um movimento em torno de seu próprio eixo e completa uma volta a cada 24 horas. Os ponteiros dos relógios descrevem esse tipo de movimento ao marcar as horas; também as rodas, como pneus e engrenagens, realizam esse movimento. De outra forma, podemos experimentar a sensação de estar em movimento circular nos brinquedos dos parques de diversões, como Evolution, Looping Star, Wave Swinger, entre outros, ou dentro de um automóvel, ao fazer uma curva.*

- *Que movimentos circulares ocorrem em seu dia a dia?*
- *O que leva um objeto ou um corpo a realizar um movimento circular?*
- *Uma pedra presa a um barbante realiza um movimento circular. De que formas o movimento circular cessaria?*

Figura 6.4: Comentários e reflexões dos alunos sobre o fórum 02



**Alan Eduardo A.** - - O ventilador e o prato do micro-ondas  
 - Tem q ter alguma coisa no meio pra segurar ele, no caso do ventilador, deve ser algum eixo ou engrenagem. E tem que ter alguma força pra fazer ele girar, que no ventilador também deve ser algum eixo ou engrenagem.  
 - Quando o movimento começa a ser retardado ;) vai parar. Ou se o barbante estora, também pararia o movimento circular.

Mar 26, 2013



**Lorena R.** - -O movimento dos pedais de uma bicicleta, que gira as rodas, a hélice de um helicóptero.

-Um objeto faz um movimento circular se tiver um ponto fixo, geralmente no centro deste. Além do ponto fixo central este necessita de uma força, seja ela do ar, ou um "empurrão" feito por algo ou alguém.

-Se a força que ajuda o movimento cessar, este cessará também, assim como se o barbante estourar ( como o Alan citou), se a pedra se soltar, se a pessoa que está girando o barbante interromper o movimento ou se algo entrar em seu percurso.

Mar 30, 2013

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Neste fórum, era esperado que o aluno fizesse relações entre um móvel e algo que o mantivesse ligado à direção radial do movimento. Podemos verificar algumas relações nas respostas dos alunos quando dão exemplo de objetos de seu cotidiano que realizam movimento circular. Podemos observar, também, que a interação entre alunos é realizada, onde a aluna cita o nome do colega em um exemplo, tornando o fórum um ambiente de troca de saberes. No caso da concepção dos alunos não condizente aos princípios físicos, poderíamos redirecionar as aulas, demonstrando que esse tipo de movimento só ocorre se houver a existência de uma força central.

**Fórum 03** – *A força e a velocidade são atributos físicos presentes tanto no cosmos quanto na natureza. No caso dos animais, são fatores importantes para sua*

*sobrevivência; para os homens, em alguns esportes, representam a sua superioridade sobre os outros.*

*- O que faz o guepardo ou os outros animais entrarem em movimento?*

*- O que os mantém em movimento?*

*- O movimento, em sentido geral, pode se manter sem uma espécie de causa?*

*Justifique a sua hipótese.*

Figura 6.5: Comentários e reflexões dos alunos sobre o fórum 03



Matheus Cabral M. - Apr 1, 2013

\* O impulso feito pelo guepardo e conforme a 3ª lei de Newton toda ação tem uma reação então ele aplica uma força contrária para poder ir para frente.

\*A força que ele aplica e o constante atrito com o chão

\*Não, por vários motivos, como gravidade e entre outros.



Milena A. - Apr 1, 2013

-O impulso que o guepardo faz quando entra em contato com o chão lhe é devolvido com mesma intensidade, impulsionando-o a entrar em movimento.

-O atrito que este ato lhe proporciona, ou seja, enquanto ele continuar fazendo impulso contra o chão, e a força deste ato lhe for devolvida, este movimento continuará até que este atrito pare.

-Se a causa que a pergunta se refere for o que proporciona o movimento, não, pois sem algo que faça esse movimento acontecer, não há como tê-lo.



Marcos Paulo A. - Apr 1, 2013

-A força que o Guepardo gera contra o chão cria um impulso que o coloca em movimento.

-O atrito que se faz com o chão, que consequentemente o coloca em movimento.

-Não, pois deve haver algo que o faça ter movimento.



Karla G. - Apr 1, 2013

Seu impulso inicial. Quando aplicado uma força sobre o solo, esta é devolvida com a mesma intensidade, lhe dando o impulso necessário para não apenas se movimentar, mas de forma rápida, inicialmente.

- O atrito constante com o solo, lhe dando sempre impulso para continuar em movimento.

- Não, pois todo corpo permanecerá em repouso até que uma força (a causa) atue sobre ele, e se considerarmos a resistência do ar, este movimento cessaria se esta força não atuasse mais.

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Neste fórum, os alunos foram levados a refletir sobre três questionamentos com o objetivo de verificar que concepções possuem sobre o movimento e sua causa. Nessas questões, a relação entre força e movimento é o foco da discussão, evidenciando ao professor possíveis erros conceituais dos alunos para que possa conduzir suas aulas.

Abaixo, na tabela 6.3 temos, de forma resumida, o número do fórum, o número de participações dos alunos e a participação do professor.

Tabela 6.3: Questões de cada fórum, número total de participação dos alunos e professor. Número total de alunos:83

<b>Número do Fórum</b>	<b>Participação dos alunos</b>	<b>Participação do professor</b>
<b>01</b>	79	9
<b>02</b>	83	6
<b>03</b>	79	3

Fonte: Produção do próprio autor

### **6.3. Avaliação diagnóstica sobre conhecimentos prévios de Dinâmica**

Para os alunos do Ensino Médio, o estudo da Dinâmica não é novidade, já que este é um assunto tradicionalmente abordado no 9<sup>a</sup> ano (8<sup>a</sup> série) do Ensino Fundamental. Procurando conhecer as concepções alternativas acerca da compreensão sobre conceitos de dinâmica, realizamos uma avaliação diagnóstica, com questões de múltipla escolha sobre situações cotidianas relacionadas com conceitos físicos. A avaliação diagnóstica se deu por meio de um formulário digital, disponível em <http://bit.ly/15grXEI>. Participaram da coleta de dados dessa avaliação diagnóstica 32 alunos do 1<sup>o</sup> ano do Ensino Médio da escola SESI de Pederneiras, nos meses de abril e maio de 2013.

O teste (apêndice E) é composto com questões de múltipla escolha sobre concepções espontâneas relativas ao tema força e movimento, com as seguintes finalidades:

- ✓ detectar a existência de possíveis ideias intuitivas ligadas ao tema em questão;
- ✓ motivar o estudo das Leis de Newton – na medida em que avança, levanta questões sobre situações cotidianas, despertando a curiosidade para o assunto;
- ✓ promover a conscientização, por parte dos alunos, das suas próprias concepções espontâneas, de modo a fazê-los refletir sobre elas.

A correção e análise do teste evidenciou a existência de conceitos intuitivos entre os alunos.

A primeira questão versava sobre “Quando uma pessoa sobre um skate estiver em repouso (parada), alguma força pode estar atuando sobre ela?”

Dos entrevistados, 42% disseram a força peso está atuando em um corpo parado sobre um skate, enquanto 25% acham que essa força é a gravidade, 19% acham que não existem forças nessa situação e 9% acham que não é possível determinar se existem forças na situação proposta.

Na segunda questão “Quando uma pessoa sobre um skate está em movimento, desconsiderando o atrito e considerando apenas forças na horizontal, alguma força pode estar atuando sobre ela?”

As opiniões dos alunos ficaram bem divididas entre as respostas, sendo que 44% optaram pela resposta esperada, enquanto 31% dos alunos acham que existe uma força de “empurrão” que atua na horizontal, no sentido do movimento até atingir o repouso e 25% dos alunos acham que só existe movimento na horizontal se houver uma força na mesma direção.

Em relação à terceira questão, “Sob a influência de uma força constante na direção horizontal, uma pessoa sobre um skate se movimenta com velocidade constante?”

Podemos verificar que apenas 19% dos alunos optaram pela resposta esperada, a maior parte, 56%, acredita que se a força não aumentar a velocidade também não aumenta, 15% dos alunos acreditam que um skate sempre possui a mesma velocidade na horizontal e 9% dos alunos falaram que a velocidade é determinada pelas rodas e não por forças externas.

A quarta questão, “Em uma colisão entre dois corpos, o objeto de maior massa exerce uma força maior do que a força que o objeto de menor massa exerce nele?”, pretendia evidenciar os conhecimentos dos alunos em relação à 3ª lei de Newton.

Praticamente metade dos entrevistados optou pela resposta esperada, 47%, outros 28% dos alunos acreditam que, de acordo com a velocidade, um objeto pode exercer mais força sobre outro, 16% acreditam que o corpo de maior massa exerce maior força em uma colisão e 9% acreditam que o corpo de menor massa exerce maior força, para que assim ocorra algum tipo de equilíbrio.

Na quinta questão, os alunos deveriam escolher a alternativa que completava a frase “A Terra atrai um pacote de arroz com uma força de 49 N. Pode-se, então, afirmar que o pacote de arroz:”

Nessa questão, a maior parte dos alunos, 69%, optou pela resposta esperada, 22% dos alunos acreditam que somente a Terra exerce uma força de atração e 9% acreditam que o corpo repele a Terra com mesma força.

Questões que estão diretamente relacionadas com situações cotidianas também apontaram erros conceituais, podemos verificar tais erros ao analisar as respostas da sexta questão, onde os alunos deveriam completar a frase “Numa história em quadrinhos, os personagens fizeram uma viagem de ônibus e, como não havia assentos, permaneceram em pé e soltos durante toda a viagem. Considerando-se as condições normais, os personagens, nos momentos da partida e da parada, foram deslocados:”

Nessa questão, a maior parte dos alunos, 78%, consegue identificar o que ocorre de acordo com conceitos físicos, os outros alunos marcaram respostas que não condizem com a realidade.

A sétima questão pretendia identificar quantos alunos conseguiriam descrever o movimento de um corpo em uma superfície sem atrito, para isso, os alunos deveriam selecionar, dentre cinco alternativas, aquela que completaria corretamente a questão “Um corpo sob a ação de uma força constante desenvolve uma trajetória retilínea sobre um plano horizontal sem atrito; quando a força parar de atuar:”

As respostas dessa questão nos mostraram que 16% dos alunos optaram pela resposta esperada, a maior parte, 56%, acredita que mesmo sem atrito, o corpo tende ao repouso, 19% dos alunos acreditam que o corpo entra em repouso imediatamente e 9% acreditam que o corpo continua com aceleração.

Na oitava questão “No arremesso de um martelo (objeto de metal esférico preso por uma corda), um atleta gira seu corpo rapidamente e depois o abandona. Se não houvesse a influência da gravidade da Terra, a trajetória do corpo após ser abandonado pelo atleta seria:”

A maior parte dos alunos, 72%, optou pela resposta esperada, os outros acreditam que a trajetória, mesmo sem influência da gravidade, não é retilínea.

Um exemplo muito comum em livros didáticos é abordado na nona questão “Duas pessoas estão paradas sobre patins, uma de frente para outra, numa pista plana onde o atrito é considerado nulo. Se a pessoa da direita empurrar a pessoa da esquerda:”

Nessa questão, 72% dos alunos optaram pela resposta esperada, 19% acreditam que, mesmo que as duas pessoas estejam com patins, apenas o que foi empurrado entra em movimento, 6% acreditam que apenas a pessoa da direita se movimenta e 3% acreditam que é necessário saber a massa das pessoas para reconhecer o seu movimento.

Na décima questão “A Lei Fundamental da Dinâmica afirma que a aceleração de um corpo é diretamente proporcional à força resultante que age sobre ele. Se, em uma determinada situação, tivermos uma pessoa que aplica uma força constante para empurrar dois objetos, um de massa maior e outro de massa menor. Podemos afirmar que:”

Nessa questão 75% dos alunos optaram pela resposta esperada, 16% ainda possuem dificuldade em reconhecer massa e peso, 6% acreditam que o objeto de maior massa ficará com maior aceleração e 3% acreditam que a aceleração depende do material e não de sua massa.

O resultado da avaliação diagnóstica não foi divulgado aos alunos, pois queríamos verificar qual seria a mudança conceitual após a aplicação do mesmo teste em momento próximo.

Com o uso do Edmodo, sempre incentivamos uma participação ativa dos alunos na medida em que eram solicitados a expressar em fóruns e discussões, expondo as suas ideias frente a uma situação problema, para, somente depois, debatê-las em sala de aula, corrigindo-as se necessário. Deste modo, as concepções alternativas dos alunos eram destacadas e trabalhadas ao longo das aulas ministradas.

#### **6.4. Análise da avaliação aplicada após o uso do Edmodo**

Após desenvolver atividades, sobre Dinâmica, com o uso de Objetos de Aprendizagem e discussões no mural de notícias e em fóruns na rede social de aprendizagem Edmodo, pedimos que os alunos refizessem a avaliação diagnóstica aplicada no início da pesquisa (apêndice E), procurando detectar a evolução do processo de aprendizagem dos conceitos de dinâmica.

A análise das respostas evidenciou uma melhora na compreensão de conceitos físicos entre os alunos. Percebemos que houve uma grande mudança conceitual logo na primeira questão analisada, onde 72% dos alunos disseram que a

força peso está atuando em um corpo parado sobre um skate, enquanto 16% acham que essa força é a gravidade, 12% acham que não existe força nessa situação e nenhum aluno afirmou que não é possível determinar se existe força na situação proposta.

Na segunda questão, temos 66% dos alunos optando pela resposta esperada, enquanto 22% acham que existe uma força de “empurrão” que atua na horizontal, no sentido do movimento até atingir o repouso e 12% dos alunos acham que só existe movimento na horizontal se houver uma força na mesma direção.

Na terceira questão, houve um aumento na escolha da resposta esperada em relação ao primeiro teste aplicado. Agora, temos 50% dos alunos que optaram pela resposta esperada, 31% ainda acreditam que se a força não aumentar a velocidade também não aumenta, 13% dos alunos acreditam que um skate sempre possui a mesma velocidade na horizontal e 6% que a velocidade é determinada pelas rodas e não por forças externas.

Na quarta questão, percebe-se, também, uma melhora conceitual em relação ao primeiro teste, 84% dos alunos optaram pela resposta esperada, outros 10% acreditam que o corpo de maior massa exerce maior força em uma colisão e 6% acreditam que o corpo de menor massa exerce maior força, para que, assim, ocorra algum tipo de equilíbrio.

Na quinta questão, a maior parte dos alunos, 81%, optou pela resposta esperada, 16% acreditam que somente a Terra exerce uma força de atração e 3% acreditam que o corpo repele a Terra com a mesma força.

Na sexta questão, a maior parte dos alunos, 87%, consegue identificar o que ocorre de acordo com conceitos físicos, mas ainda podemos verificar respostas que não condizem com a realidade.

Na sétima questão, temos 59% dos alunos que optaram pela resposta esperada, 16% acreditam que, mesmo sem atrito, o corpo tende ao repouso, 16% dos alunos acreditam que o corpo entra em repouso imediatamente e 9% acreditam que o corpo continua com aceleração.

A oitava questão nos mostra que houve grande mudança conceitual, onde a maior parte dos alunos, 94%, optou pela resposta esperada, os outros alunos acreditam que a trajetória, mesmo sem influência da gravidade, não é retilínea.

Na nona questão, 84% dos alunos optaram pela resposta esperada, 13% acreditam que, mesmo que as duas pessoas estejam com patins, apenas o que foi

empurrado entra em movimento, 6% acreditam que apenas a pessoa da direita se movimenta e 3% acreditam que é necessário saber a massa das pessoas para reconhecer o seu movimento.

Na décima questão, 88% dos alunos optaram pela resposta esperada, 6% dos alunos acreditam que a aceleração não depende da massa e 6% dos alunos acreditam que o objeto de maior massa ficará com maior aceleração.

Na tabela 6.4 podemos verificar, de forma resumida, as porcentagens de acerto de cada questão das avaliações aplicadas aos alunos.

Tabela 6.4: Porcentagem de acerto de cada questão no 1º e 2º teste (diagnóstico)

	<b>Porcentagem de acertos</b>	<b>Porcentagem de acertos</b>
1ª questão	42%	72%
2ª questão	44%	66%
3ª questão	19%	50%
4ª questão	47%	84%
5ª questão	69%	81%
6ª questão	78%	87%
7ª questão	16%	59%
8ª questão	72%	94%
9ª questão	72%	84%
10ª questão	75%	88%

Fonte: Produção do próprio autor

Após isso, foi feito com os alunos a análise dos resultados das questões das avaliações aplicadas, discutindo, sempre que necessário, as concepções alternativas ainda persistentes. Com essa pesquisa, pudemos observar, a partir das respostas dos alunos às questões da avaliação diagnóstica, a diminuição visível da frequência de respostas a itens que evidenciavam a existência de concepções alternativas.

As avaliações diagnósticas possuem 10 questões objetivas, contabilizando 320 acertos, no máximo. A tabela 6.5 mostra a quantia total e a porcentagem de acertos na avaliação diagnóstica (1º teste) e na avaliação (2º teste)

que analisou mudanças nas concepções alternativas. As avaliações possuem 10 questões objetivas, contabilizando 320 acertos, no máximo.

Tabela 6.5: Quantia total de acertos e porcentagem de acertos no 1º e 2º teste (diagnóstico)

	<b>Total de acertos</b>	<b>Porcentagem de acertos</b>
<b>1º teste</b>	172	53,75%
<b>2º teste</b>	245	76,56%

Fonte: Produção do próprio autor

Após analisar e comparar os resultados das avaliações diagnósticas aplicadas com os alunos do 1º ano do Ensino Médio da escola SESI de Pederneiras, pudemos verificar que o uso da rede social de aprendizagem Edmodo auxiliou o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, permitindo desenvolver neles o senso crítico, possibilitando a aquisição de novos conhecimentos ou aprofundamento de conceitos já aprendidos.

Esse segmento da pesquisa foi finalizado com a análise dos resultados da avaliação diagnóstica. Nessa análise, foi verificado um aumento percentual de acertos, no total das questões, de aproximadamente 23%. Os dados mostram uma sensível melhora no desempenho dos alunos frente à questões que envolvem conceitos intuitivos.

## 7. Divulgação do Edmodo aos professores

Após teste, uso e verificação com a rede social de aprendizagem Edmodo, nas turmas do 1º ano do Ensino Médio, houve o interesse em divulgar a ferramenta, assim como a metodologia utilizada para outros professores. Essa divulgação ocorreu em dois momentos, sendo, o primeiro, um minicurso para os professores das escolas SESI das cidades de Pederneiras e Brotas e o segundo, um minicurso para professores pesquisadores no II Congresso Brasileiro de Recursos Digitais na Educação, promovido pela Coordenadoria de Ensino a Distância - DEAC e Decanato de Extensão da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

### 7.1. Divulgação do Edmodo para professores da escola SESI

A divulgação e demonstração do uso do Edmodo, ocorreu no dia 17 de dezembro de 2012, no período da manhã, para os professores da escola SESI de Pederneiras e, no período da tarde, para os professores da escola de Brotas, numa semana destinada a reuniões pedagógicas para análise das metas atingidas e ações a serem tomadas para o próximo ano letivo.

Para esse minicurso, a administração da escola disponibilizou o laboratório de informática, para que os professores pudessem acessar o Edmodo e fazer alguns testes. Os professores de todas as áreas e séries que tinham aula no dia do minicurso foram convidados a participar pela diretora. A participação foi de 100% dos professores presentes no dia, figura 7.1.

Figura 7.1: Professores da escola SESI de Brotas participando do minicurso sobre uso do Edmodo



Fonte: Produção do próprio autor

A primeira impressão foi de grande interesse, de alguns professores, pela nova ferramenta pedagógica. É importante comentar que alguns professores não estão familiarizados com ambientes virtuais de aprendizagem.

Durante a apresentação, a segunda impressão foi de que alguns professores estavam perdidos no meio de tantas novidades e potencialidades do novo recurso que estava sendo apresentado, sendo assim, houve uma simplificação da linguagem técnica e exemplos via projeção da tela do computador em telão, demonstrando passo a passo como manipular a rede social de aprendizagem. Após a apresentação do Edmodo, os professores foram incentivados a se cadastrarem na plataforma. Como ocorrido com os alunos, os professores tiveram dúvidas para se cadastrarem e, após cadastrados, alguns professores também esqueceram a senha de acesso, fato comum entre alunos.

A terceira impressão não foi muito positiva, parte dos participantes não se interessou em investigar as potencialidades do recurso que estava sendo apresentado, minimizaram a janela do navegador com o Edmodo e acessaram outros sites de caráter social e de entretenimento, causando desconforto entre alguns professores e representante pedagógico da escola que estavam interessados no recurso de ensino. Pensando em ser uma impressão momentânea, foi criado, no Edmodo, um grupo destinado a discussões entre professores, visto que o período de férias estava próximo e os professores interessados poderiam ter dúvidas quanto aos recursos da ferramenta.

Fiquei encarregado de dar suporte (tutoria) no período de férias para os professores que necessitassem, visto que, por se tratar de um ambiente assíncrono, não precisaríamos agendar um dia e horário específico para tal suporte, bastaria apresentar uma breve descrição da dificuldade que em outro momento uma solução seria divulgada e compartilhada com todo o grupo.

A quarta impressão foi de conscientização que muitos dos participantes optaram por não aderir ao recurso em suas aulas, pois possuem dificuldade e, talvez, receio em errar ao lidar com tecnologia em sala de aula, tal impressão foi constatada após não ter retorno de nenhum professor que participou da palestra entrar no ambiente virtual no período de aproximadamente 1 mês e meio, nem para verificar novidades, mensagem e tirar dúvidas.

Após o início do ano letivo de 2013, o ponto positivo foi que, inicialmente, quatro professores que participaram da palestra solicitaram informações sobre como

usar a ferramenta em sala de aula. Mesmo sendo um ponto positivo, ainda temos muito que trabalhar para mudar essa resistência ao uso de novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem, visto que um número bem pequeno de profissionais da educação procurou se capacitar para aprender e aplicar novas ferramentas em suas aulas.

## 7.2. Minicurso

Do dia 23 a 25 de maio de 2013, ocorreu o II Congresso Brasileiro de Recursos Digitais na Educação, promovido pela Coordenadoria de Ensino a Distância - DEAC e Decanato de Extensão da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, momento esse ideal para a divulgação e demonstração do uso do Edmodo por meio de um minicurso para professores e pesquisadores interessados em recursos digitais destinados à educação.

O minicurso ocorreu no dia 25 de maio em um dos laboratórios de informática da Universidade, figura 7.2, onde também tínhamos disponível projetor multimídia e computadores com acesso à Internet, para que os professores e pesquisadores pudessem acessar a Rede Social de Aprendizagem e fazer alguns testes.

Figura 7.2: Professores e pesquisadores participantes do minicurso



Fonte: Produção do próprio autor

A impressão geral foi de grande interesse de todos os participantes do minicurso. Houve troca de experiências com os participantes, onde relataram que já haviam usado outras ferramentas sociais (blogs e Facebook), mas não conheciam os

recursos e vantagens que o Edmodo, juntamente aos Objetos de Aprendizagem, poderia oferecer.

O minicurso foi organizado em quatro momentos com duração total de 90 minutos:

- ✓ Primeiro momento – foi discutido as potencialidades pedagógicas das redes sociais integradas ao processo ensino-aprendizagem;
- ✓ Segundo momento – foi apresentado o Edmodo e suas ferramentas;
- ✓ Terceiro momento – foram apresentados os resultados preliminares do uso do Edmodo, aplicados com alunos do ensino médio;
- ✓ Quarto momento – professor disponibilizou um tutorial e os participantes testaram os recursos da plataforma.

O tempo previsto foi insuficiente, tendo em vista o grande interesse dos participantes em conhecer melhor o projeto. Alongamos o período para 150 minutos e ainda não suficiente, foi criado no Edmodo um grupo destinado a discussões entre professor e os participantes do minicurso, onde os interessados poderiam tirar dúvidas quanto aos recursos da ferramenta e também trocar experiências.

## 8. Conclusões e comentários finais

Nosso objetivo, com este trabalho, era investigar a eficácia do uso do Edmodo no processo de ensino-aprendizagem da dinâmica na disciplina de Física do ensino médio. Por meio de revisão da bibliografia, conseguimos obter referenciais para análise, estruturação e preparo de aulas focadas nos novos conhecimentos que se adquirem e relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno já possui.

Um dos pontos estudados e analisados está relacionado às concepções prévias dos alunos. Muitos deles têm ideias do mundo que, para eles, funcionam corretamente, mas que estão em desacordo com as teorias científicas. Quando os alunos participam de fóruns de troca de mensagens, envolvendo situações problema onde devem argumentar sobre algum conceito físico, o professor consegue encontrar essas concepções, auxiliando-o significativamente na tentativa de elaborar um material de estudo que priorize a formação de novos saberes.

A avaliação diagnóstica aplicada, nos momentos iniciais da aplicação e uso do Edmodo, provou ser muito importante para verificar o nível de conhecimentos prévios dos alunos, pois auxiliou na preparação do conteúdo que foi apresentado.

Nos Objetos de Aprendizagem, principalmente no vídeo “A Física e o Cotidiano”, o breve resumo das concepções históricas sobre o movimento, desde Aristóteles até Galileu, também apresentou uma repercussão interessante. Por meio dessa revisão histórica, comparamos as ideias antigas com as concepções dos alunos, além de acompanharmos a evolução das ideias da Física no processo. A pesquisa realizada pelos alunos, sobre as semelhanças de Galileu e Newton, também foi muito frutífera, pois todos os alunos pesquisaram em diversas fontes da Internet e contribuíram com uma síntese, utilizando o recurso tarefa do Edmodo.

Com as discussões no mural do Edmodo, em fóruns denominados “Diálogo e Reflexões”, os alunos puderam trocar mensagens, informalmente, questões que os levavam a levantar hipóteses sobre como as coisas acontecem e também a refletir sobre teorias de antigos filósofos.

A investigação aliada à experimentação e socialização dos resultados de forma espontânea, apresentaram bons resultados dos alunos. Através de seu caráter investigativo, os alunos verificaram, em Objetos de Aprendizagem, os conceitos envolvidos com a Dinâmica. A socialização dos temas nos mostrou que, ao tornar o Edmodo um ambiente próximo a uma rede social, os alunos tomam a frente da discussão, dando depoimentos espontâneos, interagindo de forma ativa no processo de ensino.

Finalizamos o período de testes com a aplicação de uma nova avaliação diagnóstica. Foi verificado um aumento de aproximadamente 23% em relação ao conhecimento dos alunos na avaliação diagnóstica inicial.

As ferramentas tecnológicas utilizadas nas aulas despertaram interesse dos alunos, porque é uma linguagem comum à geração em que estão inseridos e se sentem muito à vontade quando lidam com tais recursos. O uso do Edmodo como uma rede social torna as atividades mais dinâmicas, sem abandonar o caráter científico, sendo que o aluno tem papel principal em todo o processo de ensino. Todos esses fatores foram relevantes e fizeram com que as atividades trouxessem resultados positivos no processo de aprendizagem dos alunos.

Através dessa pesquisa, e de outros aspectos estudados para minha capacitação docente e pessoal, pude notar uma evolução nos meus conhecimentos pedagógicos necessários para um ensino mais significativo e permanente entre os alunos. A aula tradicional, embora muitas vezes ainda necessária, pode ser complementada de várias formas, como o estudo dos conhecimentos prévios, a experimentação e o uso de ferramentas tecnológicas.

Aplicar avaliações diagnósticas completas para cada conteúdo, também se torna inviável, quando realizadas em sala de aula; verificamos tal fato no ano de 2012. Essas avaliações ocuparam o tempo de aulas presenciais, sendo uma solução à aplicação de uma avaliação mais geral via formulários eletrônicos disponibilizados pelo Edmodo.

As aulas apresentaram um resultado significativo, se analisarmos somente o caráter argumentativo ou qualitativo. A formulação matemática acaba por ficar em segundo plano, e ela é um aspecto importante no qual muitos alunos apresentam dificuldades, mesmo para aqueles que compreendem o aspecto teórico; verificamos isso ao se trabalhar com o Objeto de Aprendizagem “forças em uma dimensão” do PhET. Para uma formulação matemática mais detalhada, seria necessário mais tempo para essas aulas.

Outros problemas que surgiram no decorrer da pesquisa foi o da inviabilidade de se trabalhar no período noturno da escola pública. No atual sistema de ensino, temos a falta de manutenção e número reduzido de computadores na sala de informática da escola, carga horária semanal reduzida e grande número de alunos por sala de aula. Especialmente, esses foram fatores determinantes para a falta de sucesso na aplicação das atividades deste trabalho, mas, mesmo assim, pretendemos retomar o trabalho em outro momento ou de forma adaptada com os alunos da escola pública.

Para mim, a evolução também foi significativa. As metodologias estudadas no decorrer do mestrado profissional e aplicadas para este trabalho, aliadas com ferramentas tecnológicas no processo de ensino, colaboraram para a interação entre professor e aluno, proporcionando uma aprendizagem mais completa e divertida. Com a pesquisa bibliográfica,

além de aprender, ainda consegui manter-me atualizado sobre as ferramentas e estratégias pedagógicas a serem aplicadas na sala de aula.

Visto que a rede social de aprendizagem Edmodo é uma ferramenta interdisciplinar que auxilia o professor no processo de ensino aprendizagem, a continuidade deste trabalho consistirá em compartilhar essa plataforma com os professores de diversas disciplinas, da rede pública e particular, para que estes possam ter novas ideias e elementos motivadores aos alunos.

No apêndice B deste trabalho, temos um tutorial simplificado para o cadastro do professor na Rede Social de Aprendizagem Edmodo, incluindo, também, um manual de suas ferramentas. Esse tutorial é dedicado aos professores que tenham interesse em utilizar tal ferramenta em suas aulas.

## Referência Bibliográfica

A FÍSICA E O COTIDIANO. Disponível em: <<http://bit.ly/buy0jy>>. Acesso em: 06 de junho de 2012.

ACESSA FÍSICA. Disponível em: <<http://bit.ly/NeBAgd>>. Acesso em: 06 de junho de 2012.

ARANTES, A.R.; MIRANDA, M.S.; STUDART, N. Objetos de aprendizagem no ensino de física: usando simulações do PhET. **Física na Escola**, v. 11, n. 1, p. 27 – 31, 2010.

ALMEIDA, M.E.B. Educação, ambientes virtuais e interatividade. In: Silva, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação de professores**; São Paulo: Loyola, 2003.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo; Thomson, 2006. Disponível em: <<http://bit.ly/19QX8NQ>>. Acesso em: 21 de setembro de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília, 1999. **OK**

BRAZ, L.M.; SERRÃO, T.; PINTO, S.C.C.S.; CLUNIE, G. Um Mecanismo para a Integração entre o LMS Moodle e o Site de Redes Sociais Facebook. In: XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – XVII WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 2011. Aracaju-SE. **Anais do SBIE**: Sociedade Brasileira de Computação. SBC, 2011. p. 904-913.

BROOKS-YOUNG, S. **Teaching with the tools kids really use**: learning with web and mobile technologies. USA: Corwin Press. 2010. 152 p.

CAMARGO, E. P. É possível ensinar física para alunos cegos ou com baixa visão?, **Física na Escola**, v. 8, n.1, p. 30 – 34, 2007.

CARAMAZZA, A.; McCLOSKEY, M.; GREEN, B. Naive beliefs in 'sophisticated' subjects: Misconceptions about trajectories of objects, **Cognition**, v.9, n.2, p.117–123, 1981.

CLEMENT, J. Students' preconceptions in introductory mechanics. **American Journal of Physics**. v. 50, n. 1, p. 66 – 71, 1982.

CLEMES, G.; FILHO, H.J.G.; COSA, S. Vídeo-aula como estratégia de ensino em física. **Revista Técnico Científica (IFSC)**, v. 3, n. 1, p. 422 – 431, 2012.

CORMODE, G.; KRISHNAMURTHY, B. "Key differences between Web 1.0 and Web 2.0". **First Monday**, v. 13, n. 6, 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/1bOzzWT>>. Acesso em: 12 de outubro, 2013.

DOTTA, S. Uso de uma Mídia Social como Ambiente Virtual de Aprendizagem. In: XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – XVII WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 2011. Aracaju-SE. **Anais do SBIE**: Sociedade Brasileira de Computação. SBC, 2011. p. 610 - 619.

GOETHALS, K.; AGUIAR, A.; ALMEIDA, E. **História da Internet**. Trabalho de Mestrado em Gestão da Informação. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Disponível em: <[bit.ly/1egYEqP](http://bit.ly/1egYEqP)>. Acesso em: 12 de outubro, 2013.

GUTIERREZ, S.S. Distribuição de Conteúdos e Aprendizagem On-line. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n.2, p. 1-14, 2004.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica 1: Mecânica**. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002.

HALOUN, I.A.; HESTENES, D. Common-sense concepts about motion. **American Journal of Physics**. v. 53, n. 11, p. 1056 – 1065, 1985.

HEIDEMANN, L. A.; OLIVEIRA, A. M. M.; VEIT, E. A. Ferramentas on-line no ensino de ciências: uma proposta com o Google Docs. **Física na Escola**, v. 11, n.2, p. 30 – 33, 2010.

JORDÃO, T. C. A formação do professor para a educação em um mundo digital. In: **Tecnologias digitais na educação. Salto para o Futuro**. Brasília: MEC, ano XIX, boletim 19, p. 9 – 17, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/ISJBcx>. Acesso em: 04 de outubro de 2013.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2003. (Série Prática Pedagógica).

\_\_\_\_\_. **Das salas de aula aos ambientes virtuais de aprendizagem**. FE/USP - SITE Educacional, 2005. Disponível em:< [bit.ly/IVwabV](http://bit.ly/IVwabV)>. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

LAWSON, R. A.; McDERMOTT, L. C. Student understanding of the work-energy and impulse-momentum theorems. **American Journal of Physics**. v. 55, n. 9, p. 811 - 817, 1987.

McDERMOTT, L. C.; SHAFFER, P. S.; SOMERS, M. D. Research as a guide for teaching introductory mechanics: An illustration in the context of the Atwood's machine. **American Journal of Physics**. v. 62, n. 1, p. 46 - 55, 1994.

MENEZES, A. M. **Webtools applied to teaching – Ferramentas da internet**. 2011. p. 53. Disponível em:<[bit.ly/123IDx0](http://bit.ly/123IDx0)>. Acesso em: 09 de janeiro 2013.

MORAN, J. M. Como Utilizar a Internet na Educação. **Ciência da Informação**, Vol. 26 n. 2, p. 146 – 153, 1997. Disponível em: <<http://bit.ly/1p6bFYm>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2013.

NETO, A. R. L. Projeto “OVO” - Utilização das Leis de Newton no desenvolvimento de uma embalagem resistente a quedas. **Física na Escola**, v. 12, n.2, p. 32 – 35, 2011.

OBLINGER, D. G.; OBLINGER, J. L. Is It Age or IT: First Steps Toward Understanding the Net Generation. **Educating the Net Generation**, 2005. Disponível em: <http://bit.ly/1c9ApNk>. Acesso em: 23 de outubro de 2013.

OTSUKA, J.L.; FERREIRA, T.B.; LACHI, R.L.; ROCHA, H.V. Um modelo de suporte à avaliação formativa no ambiente Teleduc. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 11, n. 2, 2003.

PASSARELLI, B.; JUNQUEIRA, A.H. **Gerações interativas Brasil – Crianças e adolescentes diante das telas**. São Paulo: Escola do Futuro / USP, 2012. 352 p.

PEDUZZI, L. O. Q.; PEDUZZI, S. S. O conceito de força no movimento e as duas primeiras Leis de Newton. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 2, n. 1, p. 6 – 15, 1985.

PENHA. M. C. D.  $F=ma$ ?!! O nascimento da lei da dinâmica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 205 - 234, 2006.

PHET. PhET: Free online Physics, chemistry, biology, earth science and math simulations. **PhET - Interactive Simulations**. Disponível em: < <http://bit.ly/kwOXu1> >. Acesso em: 16 de março de 2012.

POZO, J. I. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. **Revista Pátio**, ano 8, p. 34 – 36, 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/JDR3ZK>>. Acesso em: 20 de novembro de 2013.

PRADO, M.; SCHLUNZEN, K. **Integração de mídias digitais na educação**. Gestão Escolar e Tecnologias. São Paulo, PUCSP, 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/1c9PTRu>>. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On The Horizon**, vol. 9, n. 5, p. 1 – 6, 2001. Disponível em: <<http://bit.ly/IMBu0j>>. Acesso em: 20 de outubro de 2013.

REIF, F.; LARKIN, J. H.; BRACKETT, G. C. Teaching general learning and problem-solving skills. **American Journal of Physics**, v. 44, n. 3, p. 212 – 217, 1976.

REIS, N. T. O.; GARCIA, N. M. D. Educação espacial no Ensino Fundamental: Uma proposta de trabalho com o princípio da ação e reação. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 28, n. 3, p. 361 - 371, 2009.

SESI-SP. **Ensino Médio 1º ano / SESI-SP**. São Paulo: SESI, 2012. 152p.

TAROUCO, L. M. R; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de Objetos Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**. v.1, n.1, 2003. Disponível em: < <http://bit.ly/1njoxig> >. Acesso em: 19 de outubro de 2013.

VALE, E. R. Edmodo: integrando o espaço cibernético à sala de aula de inglês. In: **Revista SELL - simpósio internacional de estudos linguísticos e literários da UFTM**, 2011, Uberaba-MG, p. 101 – 121. Disponível em: <http://bit.ly/M9INLz>. Acesso em: 27 de março, 2012.

VALENTE, J. A. Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática: experiências na formação de professores para o uso da Informática na Educação. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 2003. Disponível em: <http://bit.ly/1wu9xOe>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2013.

VEJA – Educação - Acervo digital. **Parece Facebook, mas não é: são as redes educativas**. Disponível em: <http://abr.ai/1bcVVOC>. Acesso em: 17 de dezembro de 2012.

WIKIPEDIA. **Web 2.0**. Disponível em: <http://bit.ly/1ft2oZq>. Acesso em: 12 de outubro de 2013.

ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Produção de sentidos e possibilidades de mediação na Física do ensino médio: leitura de um livro sobre Isaac Newton. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 437 - 446, 2007.

## APÊNDICE A

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Caro(a) aluno(a) \_\_\_\_\_: você está sendo convidado para participar com imagens e vídeos do projeto de pesquisa Uso do Edmodo como Facilitador para o Ensino de Ciências Exatas, sob a responsabilidade do pesquisador Nilson Francischini Trova, a qual pretende formalizar aulas sobre Leis de Newton (Dinâmica), onde os alunos terão um maior aprendizado. Sua participação no projeto de pesquisa é voluntária e se dará por meio de fotos e filmagens, nas salas de aulas e locações próximas da escola.

As imagens e filmagens irão ocorrer no período em que o pesquisador estiver cursando o programa de mestrado, tendo início no primeiro mês de 2011 e término no último mês de 2013 (outra data poderá ser acertada caso haja problemas técnicos de alguma ordem ou outros impedimentos).

Você foi selecionado pelo professor responsável pela disciplina de Física em sua escola, o prof. Nilson Francischini Trova, e sua participação no projeto não é obrigatória.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a escola ou o professor responsável de sua escola ou qualquer outra pessoa envolvida.

Os objetivos destas imagens e vídeos são trazer elementos motivadores para outros pesquisadores quanto às atividades de investigação em salas de aulas, para a melhoria do ensino de ciências nas escolas, exemplificados pelas atividades que o seu professor, Nilson Francischini Trova, vem realizando na sua escola. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Sua participação neste projeto, na forma de imagens e vídeos, consistirá em realizar suas atividades normais em sala de aula, durante a disciplina de Física, como, também, em entrevistas, as quais serão filmadas e registradas pelo professor responsável pelo projeto.

O risco relacionado com sua participação é a notoriedade a ser alcançada pela sua identificação ao assistirem ao vídeo.

Os benefícios relacionados com a sua participação são aqueles objetivados pelo curso que é a melhoria do ensino de ciências exatas.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do professor responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Nilson Francischini Trova  
Professor responsável pelo projeto  
SESI  
Rua João Malagutti, 35, Centro  
Cep: 17380-000 – Brotas-SP.  
Telefone: (14) 3653-5339.

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação em imagens e vídeos acima mencionados e concordo em participar.**

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

---

Assinatura e nome completo do pai ou responsável legal do estudante

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Caro(a) aluno(a) \_\_\_\_\_: você está sendo convidado para participar com imagens e vídeos do projeto de pesquisa Uso do Edmodo como Facilitador para o Ensino de Ciências Exatas, sob a responsabilidade do pesquisador Nilson Francischini Trova, a qual pretende formalizar aulas sobre Leis de Newton (Dinâmica), onde os alunos terão um maior aprendizado. Sua participação no projeto de pesquisa é voluntária e se dará por meio de fotos e filmagens, nas salas de aulas e locações próximas da escola.

As imagens e filmagens irão ocorrer no período em que o pesquisador estiver cursando o programa de mestrado, tendo início no primeiro mês de 2011 e término no último mês de 2013 (outra data poderá ser acertada caso haja problemas técnicos de alguma ordem ou outros impedimentos).

Você foi selecionado pelo professor responsável pela disciplina de Física em sua escola, o prof. Nilson Francischini Trova, e sua participação no projeto não é obrigatória.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a escola ou o professor responsável de sua escola ou qualquer outra pessoa envolvida.

Os objetivos destas imagens e vídeos são trazer elementos motivadores para outros pesquisadores quanto as atividades de investigação em salas de aulas, para a melhoria do ensino de ciências nas escolas, exemplificados pelas atividades que o seu professor, Nilson Francischini Trova, vem realizando na sua escola. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Sua participação neste projeto, na forma de imagens e vídeos, consistirá em realizar suas atividades normais em sala de aula, durante a disciplina de Física, como, também, em entrevistas, as quais serão filmadas e registradas pelo professor responsável pelo projeto.

O risco relacionado com sua participação é a notoriedade a ser alcançada pela sua identificação ao assistirem ao vídeo.

Os benefícios relacionados com a sua participação são aqueles objetivados pelo curso que é a melhoria do ensino de ciências exatas.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do professor responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Nilson Francischini Trova  
Professor responsável pelo projeto  
SESI  
Av. Bernardino Flora Furlan, 1.677 - Parque Pederneiras II  
Cep: 17280-000 – Pederneiras-SP.  
Telefone: (14) 3252-3466

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação em imagens e vídeos acima mencionados e concordo em participar.**

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

---

Assinatura e nome completo do pai ou responsável legal do estudante

## APÊNDICE B

### Tutorial Edmodo - guia de introdução para uso em sala de aula

Para que uma aplicação de um projeto motivador envolvendo novas tecnologias, como no caso do Edmodo, seja bem sucedida, devemos, inicialmente, conhecer os recursos disponíveis e seu potencial de uso. Para isso, o professor deve socializar-se com tais recursos, usando-os por um determinado período, fazendo testes e verificando se funcionam. Abaixo, temos um guia simplificado para cadastro e uso de ferramentas do Edmodo.

A plataforma encontra-se no site [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com), é uma plataforma de interatividade entre professores e alunos, onde podemos criar grupos de discussão que podem se corresponder com grupos de alunos diferentes. Em cada grupo podemos publicar enquetes, adicionar links, anexar arquivos, publicar notícias, enviar alertas, responder mensagens, anunciar eventos, distribuir vídeos, tudo de forma privada e com um sistema inteligente de classificação de conteúdo. Para fazer uso, basta fazer o seu cadastro, acessando o site da plataforma.

A tela inicial do site está representada na figura B.1, onde estão destacadas as áreas para usuário cadastrado (1), novo cadastro de professores (2), novo cadastro de alunos (3), cadastro para pais de alunos (4) e idioma (5).

Figura B.1: Visão inicial da plataforma

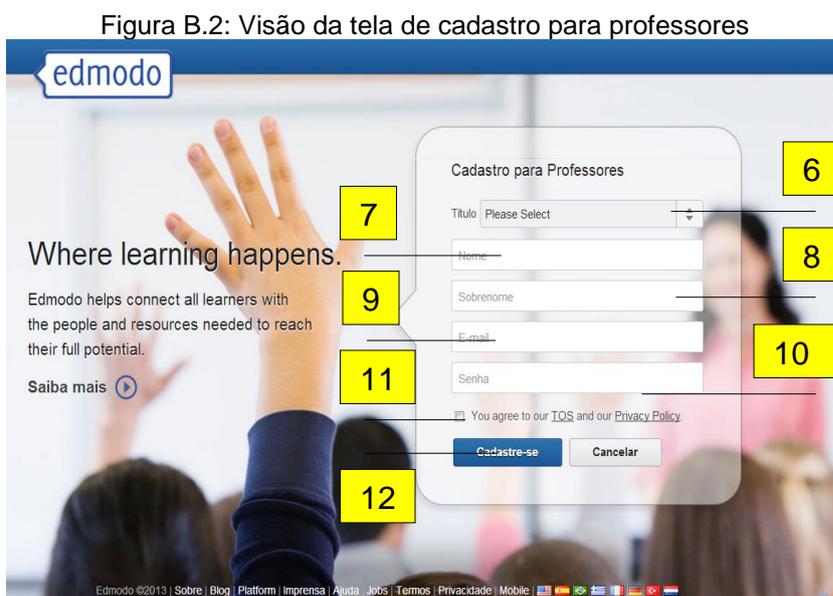


Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Clicando no ícone representado pelo número (2) da figura anterior,

teremos acesso à tela de cadastro para professores, que está representada na figura B.2. Nesta tela os professores têm alguns campos para preencher, sendo: forma de tratamento (6), nome (7), sobrenome (8), e-mail (obrigatório) (9), senha de no mínimo 04 dígitos (10), clicar aceitando os termos de serviço (11) e clicar no ícone cadastrar (12).

A forma de tratamento (6), já é pré-estabelecida pelo site, podendo ser: Sr., Sra., Srta. ou Dr.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Ao terminar o cadastro inicial, clicando no ícone cadastrar (12), o professor é direcionado para a tela de cadastro da escola, representada na figura B.3. Neste local, o professor pode cadastrar ou procurar a sua escola, preenchendo o campo (13). Se o professor preferir, esse procedimento pode ser realizado em outro momento, para isso basta clicar no ícone “Next: teacher profile” (14).

Figura B.3: Visão da tela de cadastro para escola

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Ao terminar o cadastro e clicar no ícone “next: teacher profile” (14), o professor será direcionado para a tela de configuração do perfil do professor, representada na figura B.4. Neste local, o professor pode adicionar uma foto para seu perfil (15) e completar o campo (16) que será o seu endereço no Edmodo. Se o professor preferir, esse procedimento pode ser realizado em outro momento, para isso basta clicar no ícone “Next: Follow communities” (17).

Figura B.4: Visão da tela de cadastro do perfil do professor

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

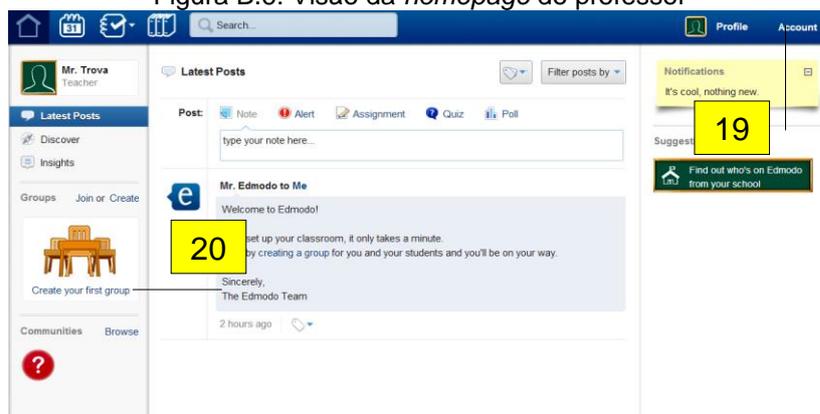
A última etapa do cadastro dos professores é indicar algumas comunidades para seguir, figura B.5. Comunidades podem ser de áreas específicas ou recursos a serem usadas na educação, as comunidades servem como um filtro; ao

escolher alguma comunidade o professor receberá informações, em sua página principal, que estejam relacionadas aos temas escolhidos. Se o professor preferir, esse procedimento pode ser realizado em outro momento, para isso basta clicar no ícone “Go To My Homepage!” (18).



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Após terminar o cadastro dos professores, teremos acesso a homepage do professor, figura B.6, nesta tela o professor pode reconfigurar todo o seu perfil clicando em “account” (19) no canto superior direito. Nesta tela inicial podemos também iniciar a criação de grupos (por salas e disciplinas) clicando sobre “create your first group” (20).

Figura B.6: Visão da *homepage* do professor

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

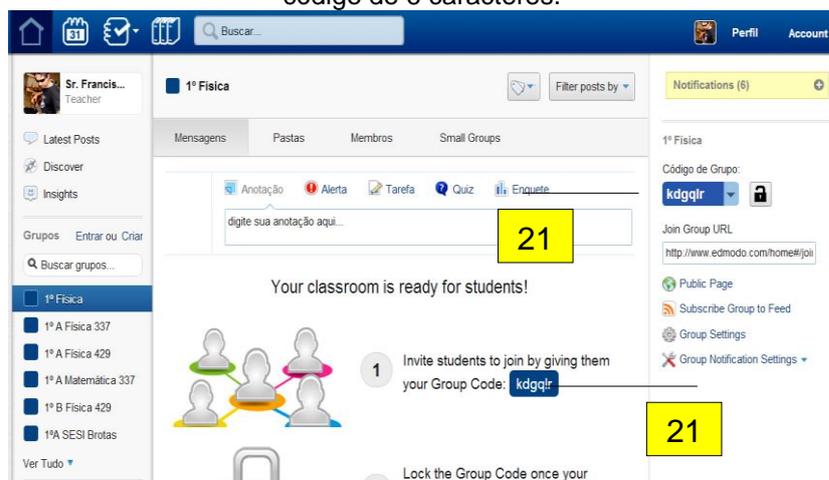
Clicando em “create your first group” (20), o professor terá que preencher a caixa de criação do grupo com suas características, figura B.7.

Figura B.7: Tela de criação de grupos.

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Quando um grupo é criado, conforme figura B.8, é fornecido um código (21) de seis caracteres ao professor para que os alunos se cadastrem. O cadastro e ingresso ao ambiente para o aluno é criado pelo professor, que repassa o código de acesso para um determinado grupo de alunos e, esses por sua vez, com o uso do código executam o seu cadastro no Edmodo para poder acessar o grupo da disciplina, ou seja, sem este código não é possível que o aluno crie uma conta no Edmodo para entrar no grupo da disciplina. Se o aluno já possui cadastro no site, ainda precisará do código para poder participar do grupo da disciplina.

Figura B.8: Perfil do professor com um grupo recém-criado, onde os alunos se cadastram com um código de 6 caracteres.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Após os alunos se cadastrarem o professor pode alterar o código ou bloquear o grupo, isso evita que pessoas estranhas se cadastrem no grupo ou visualizem as informações postadas.

Para o cadastro de estudantes é necessário primeiramente que o aluno entre no site do Edmodo ([www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)) e na tela inicial clique no ícone “estudante” (3), após esse procedimento o aluno terá acesso à tela de cadastro dos estudantes, figura B.9. Nessa tela é necessário que o aluno coloque o código do grupo que é fornecido pelo professor (21). Através desse grupo o professor poderá interagir com os alunos. Em seguida o aluno deve colocar o nome de usuário (sem espaços) (22), o nome de usuário não precisa ser igual ao nome do aluno, é um apelido que o aluno vai ter que usar toda vez que fizer um login na plataforma. O aluno deve escolher uma senha de no mínimo 04 dígitos (23), o e-mail (24) do aluno é opcional, mas se o e-mail for cadastrado, o aluno receberá notificações por e-mail sempre que o professor ou outros alunos postarem algo no Edmodo, o nome (25) e sobrenome (26) devem ser colocados por completo (para um melhor controle do professor). Para finalizar clicar em aceitar os termos de serviço (27) e cadastrar (28).

Figura B.9: Visão da tela do cadastro dos estudantes

The screenshot shows the Edmodo student registration interface. At the top left is the 'edmodo' logo. The main heading is 'Where learning happens'. Below it, a paragraph states: 'Edmodo helps connect all learners with the people and resources needed to reach their full potential.' A 'Saiba mais' link with a right-pointing arrow is located below the paragraph. On the right side, there is a 'Cadastro para Estudantes' form with the following fields: 'Código de Grupo', 'Usuário', 'Senha', 'E-mail (opcional)', 'Nome', and 'Sobrenome'. Below the form, there is a checkbox for 'You and your parent agree to our TOS and our Privacy Policy' and two buttons: 'Cadastre-se' and 'Cancelar'. Yellow callout boxes with numbers 21 through 28 point to various elements: 21 points to the 'edmodo' logo; 22 points to the 'Cadastro para Estudantes' form title; 23 points to the main heading; 24 points to the 'Senha' field; 25 points to the introductory paragraph; 26 points to the 'Nome' field; 27 points to the 'Saiba mais' link; and 28 points to the 'Cadastre-se' button.

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Ao finalizar o cadastro do professor, criação de grupos e cadastro dos alunos, a página inicial do professor, figura B.10, está pronta para uso. Podemos perceber uma grande semelhança visual com o Facebook, mas com ferramentas diferentes, voltadas à educação.

Independente da escola em que o projeto for aplicado (particular ou pública), sendo a plataforma muito similar a uma rede social, é necessário comunicar o administrador e coordenador escolar, com a finalidade de autorizar os professores a usá-la e avaliar os alunos utilizando seus instrumentos.

As ferramentas são demonstradas no próximo tópico.

Figura B.10: Visão da tela do professor após cadastro dos alunos

The screenshot shows the Edmodo teacher dashboard for a group named '1ª Física'. At the top, there is a navigation bar with icons for home, messages, and search, and a search bar. Below the navigation bar, the user profile 'Sr. Francis... Teacher' is visible. The main content area shows a post from 'Sr. Francischini' with a title 'Questionário SOBRE USO DE Computador' and a link to a Google Docs document. The post includes a text area for annotations and a 'Tarefa' section. On the right side, there is a 'Notifications' panel with a list of recent activities. At the bottom right, there is a 'Group Settings' panel with options like 'Join Group URL', 'Public Page', and 'Subscribe Group to Feed'. Yellow callout boxes with numbers 29 through 36 point to various elements: 29 points to the '1ª Física' group name; 30 points to the 'Entrar ou Criar' buttons; 31 points to the 'Anotação' field; 32 points to the '1ª Física' group name in the header; 33 points to the 'docs.google.com' link; 34 points to the post title; 35 points to the 'Tarefa' section; 36 points to the 'Filter posts by' dropdown menu.

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Dentre as ferramentas disponíveis, de acordo com a figura B.10,

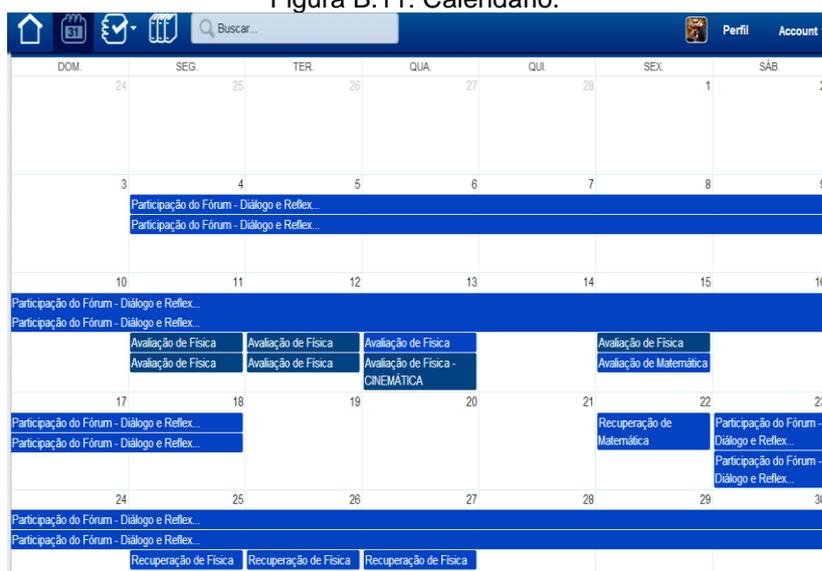
daremos maior destaque aos grupos (29), calendário de atividades (30), atribuição de notas (31), biblioteca (32), mensagens no mural (33), tarefa (34), quiz (35) e notificações (36).

No Edmodo, sempre que uma postagem do professor for encaminhada para o grupo (29), ela aparece no mural de mensagens do grupo (33) e também como um alerta na caixa de notificação (36) dos integrantes do grupo (se o aluno cadastrar um e-mail receberá a notificação por e-mail também). Professores e alunos podem enviar mensagens para o grupo. O Edmodo nos permite anexar arquivos nas mensagens (como tarefas ou material de apoio). Se necessário podemos anexar no mesmo local um arquivo ou link, para que o aluno complete a lição. Se tornando mais prático, pois vamos clicar menos e em um mesmo local (com o mínimo de janelas abertas).

O professor pode também com o uso do calendário (30) agendar atividades que serão vistas pelos alunos no seu perfil, como mostra a figura B.11. Toda alteração feita no calendário pelo professor, também aparece na caixa de notificações do grupo (36).

Podemos criar um calendário para adicionar eventos da turma, eventos escolares ou exibir as datas das tarefas para os alunos.

Figura B.11: Calendário.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Algumas ferramentas no Edmodo, são consideradas como avaliações de desempenho, tais como: tarefa (34) e quiz (35). Quando o professor faz uso de

algumas dessas ferramentas, o sistema do Edmodo lança automaticamente as notas na planilha de atribuição de notas, com o nome da atividade no topo da coluna e as notas dos alunos logo abaixo.

Abaixo, figura B.12, nós temos a representação da tela de atribuição de notas (visão do professor), onde o professor tem acesso a todos os alunos e suas notas. Para os alunos, a tela de atribuição de notas só permite visualização de sua nota, ou seja, o aluno não tem acesso as notas de outros alunos.

O professor pode também, criar uma nova coluna de notas, caso queira que o ambiente também se transforme em um boletim eletrônico, para isso basta clicar no ícone “new grade” (37), nomear a atividade desejada e lançar as notas dos alunos.

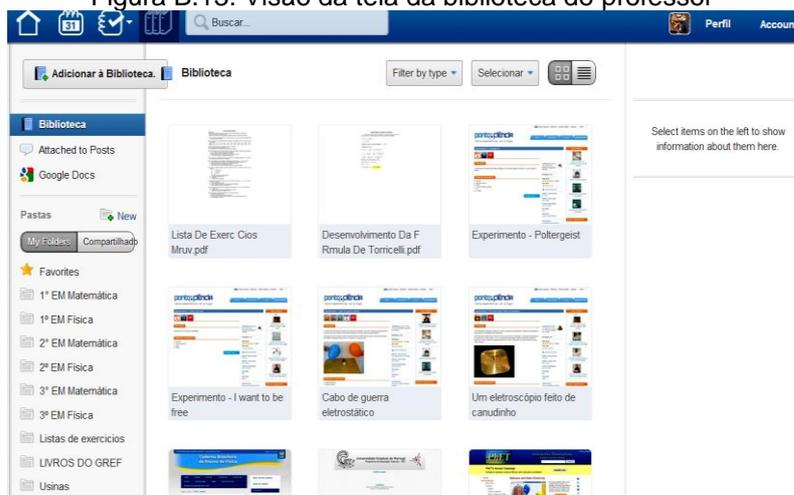
Figura B.12: Tela de atribuição de notas (visão do professor)

Student	Total	P2 - Recuperação - quantidade de movimento e impulso	P2 - Recuperação - quantidade de movimento e impulso	P1 - avaliação - quantidade de movimento e impulso	"O Resgate"	Pesquisa sobre Galileu e Newton	Pesquisa sobre Galileu e Newton	Questões sobre o vídeo: Dinâmica
wesley chaves	100%	-	-	10/10	10/10	-	10/10	10/10
Munilo Dorta	95%	-	-	10/10	10/10	-	10/10	8/10
Isis Ferreira	40%	-	1/10	5/10	-	-	10/10	0/10
Elisa Gabriela	93%	-	-	9/10	10/10	-	10/10	8/10
talles gastaldi	78%	-	6/10	5/10	10/10	Turned In	10/10	8/10
Leticia Gauna	90%	-	-	10/10	10/10	-	10/10	6/10
Alessandra Ap. D....	93%	-	-	9/10	8/10	-	10/10	10/10
Emerson Fabio Gon...	74%	4/10	6/10	9/10	-	-	10/10	8/10
Naathalia Goomes	70%	-	-	-	-	9/10	-	5/10

Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

É possível criar um repositório de arquivos, Objetos de Aprendizagem e links, para isso usamos a ferramenta biblioteca (32), figura B.13, para abrigar arquivos importantes em pastas, que podem ser compartilhadas com os grupos.

Figura B.13: Visão da tela da biblioteca do professor



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Para atribuir uma atividade avaliativa, o professor pode fazer uso da ferramenta tarefa (34), conforme a figura B.14, nesta opção o professor coloca o título da tarefa, sua descrição, data de entrega, pode-se também, anexar arquivos, links, material da biblioteca. Logo em seguida o professor deve colocar o grupo que irá receber essa tarefa, todos que forem cadastrados nesse grupo receberão a tarefa e uma notificação (36) ou por e-mail (caso o aluno tenha cadastrado um e-mail).

Figura B.14: Visão da tela da tarefa (tela do professor)



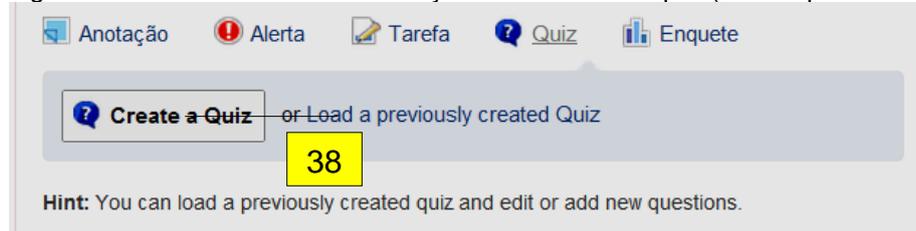
Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Da mesma forma que a ferramenta tarefa, vista anteriormente, o professor pode atribuir uma atividade avaliativa fazendo uso da ferramenta quiz (35), ao clicar em quiz, o professor deve escolher entre criar um novo quiz ou utilizar um existente (todo quiz criado é salvo e pode ser usado em outro momento) conforme a figura B.15. Ao clicar em “create a quiz” (38), o professor será direcionado para a tela de criação do novo questionário, figura B.16.

Nesta tela o professor coloca o título da atividade (39), o tempo para realizar a atividade (40), o formato da atividade (41) que pode ser: múltipla escolha, verdadeiro ou falso, resposta curta, preencha o espaço em branco e correspondente (relacionar colunas). Após selecionar o formato da atividade, o professor clica em “adicionar primeira pergunta” (42) para iniciar o questionário.

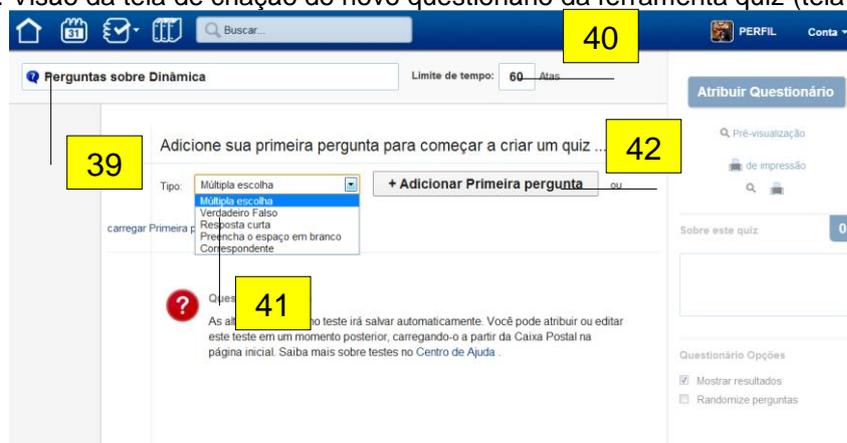
Logo em seguida o professor deve colocar o grupo que irá receber esse questionário, todos que forem cadastrados nesse grupo receberão o quiz e uma notificação (36) ou por e-mail (caso o aluno tenha cadastrado um e-mail).

Figura B.15: Visão da caixa de seleção da ferramenta quiz (tela do professor)



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

Figura B.16: Visão da tela de criação do novo questionário da ferramenta quiz (tela do professor)

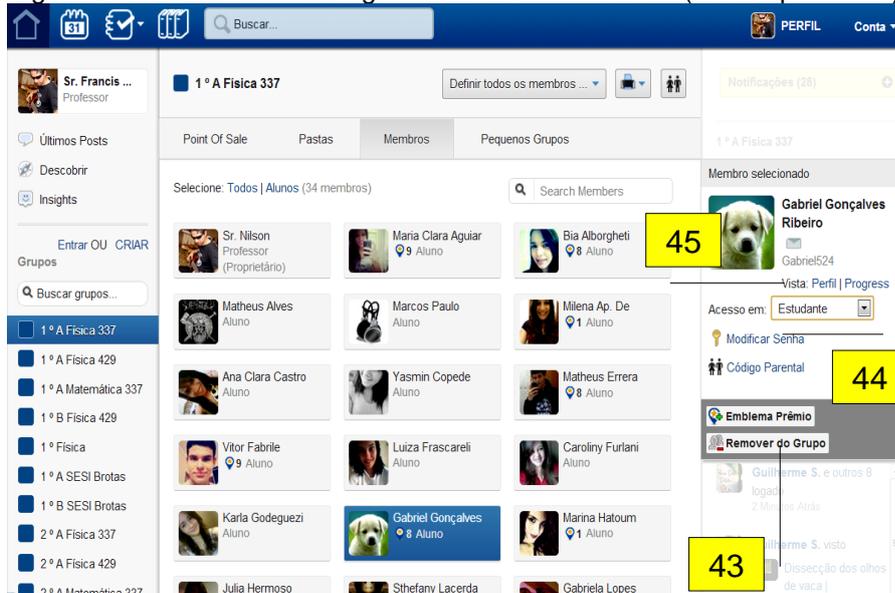


Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

O professor tem autonomia para gerenciar os alunos dentro de um grupo, figura B.17, podendo: deletar algum integrante (43), modificar a sua senha (44) e ver o perfil e progresso do aluno (45) de forma individual.

O aluno pode se confundir e criar duas contas no Edmodo ou pode se esquecer de sua senha, nesse momento o professor pode gerenciar o grupo, deletando (43) o perfil duplicado ou adicionar uma nova senha (44).

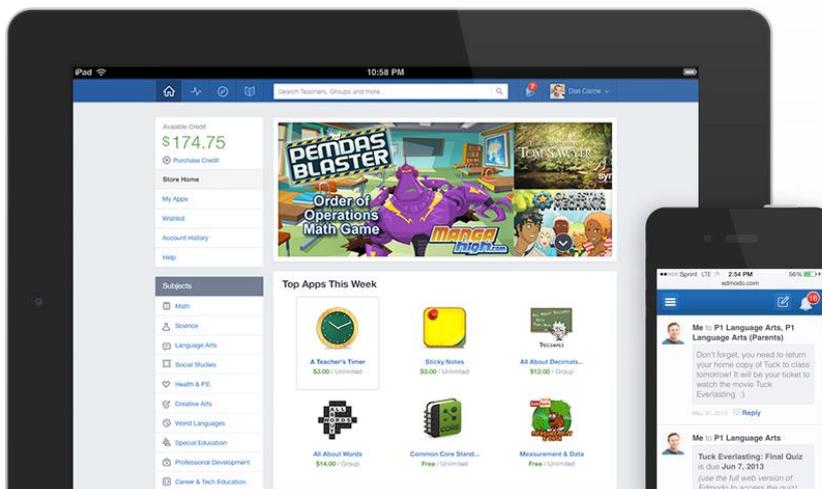
Figura B.17: Visão da tela de gerenciamento dos alunos (tela do professor)



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

O Edmodo também tem aplicativos para smartphones e tablets, como mostra a figura B.18. As aplicações móveis trazem a funcionalidade do site em um layout amigável móvel.

Figura B.18: Aplicativos do ambiente virtual Edmodo para smartphones e tablets.



Fonte: Edmodo, disponível em: [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)

## APÊNDICE C

### Questionário sobre uso de computador e internet

\*Obrigatório

01 - Nome \*

02 - Sexo

03 - Idade

04 - Qual a sua série?

05 - Qual a sua profissão?

06 - Em que local você usa o computador? Obs: Computador no sentido amplo: desktop, laptop, notebook, netbook. (Assinale todas as opções que se aplicam) \*

- a) Em casa
- b) Na escola
- c) Em casa de amigos
- d) Em lan houses
- e) Outra: \_\_\_\_\_

07 - Em geral, como classifica o seu domínio em lidar com o computador (Assinale apenas uma opção) \*

- a. Expert
- b. Pouca dificuldade
- c. Muita dificuldade
- d. Ainda não faço uso
- e. Outra: \_\_\_\_\_

08 - Qual é a velocidade da conexão de internet que você usa? \*

- a) Rápida em casa

- b) Lenta em casa
- c) Rápida na escola
- d) Lenta na escola
- e) Depende do local de acesso
- f) Outra: \_\_\_\_\_

09 - Em média, quanto tempo você gasta na internet por dia? \*

- a) Menos do que 1 hora
- b) 1 - 2 horas
- c) 2 - 3 horas
- d) 3 - 4 horas
- e) Mais do que 6 horas
- f) Não acesso internet

10 - Que tipo de página da internet você acessa com mais frequência? \*

- a) Redes sociais
- b) E-mail
- c) Página de esportes
- d) Sites educacionais
- e) Sites de pesquisa
- f) Sites de vídeos
- g) Outra: \_\_\_\_\_

11 - Com qual frequência você usaria o computador para realizar as atividades escolares? \*

- a) 2 horas por dia
- b) 1 hora por dia
- c) 30 min por dia
- d) 3 vezes por semana
- e) 1 vez por semana
- f) Não usaria

12 - Quanto tempo você fica conectado nas redes sociais \*

- a) 1 hora por dia

- b) 1 - 2 horas por dia
- c) 2 - 3 horas por dia
- d) Mais que 3 horas por dia
- e) Não uso redes sociais

13 - Você gostaria de realizar atividades escolares no computador? Justifique. \*

14 - Qual a sua opinião em realizar atividades escolares no computador e internet?  
(tarefas, trabalhos, pesquisas, etc.) \*

## APÊNDICE D

### Respostas dos alunos sobre os aspectos gerais da Dinâmica em situações do cotidiano, observadas no vídeo: A física e o cotidiano “Dinâmica”

**Aluno 01** – *“Eu pude observar que a dinamica esta no nosso dia a dia nos carros nas correntes de bicicleta e como é essa força da bicicleta?”* (sic)

**Aluno 02** – *“Também está presente no futebol.”* (sic)

**Aluno 03** – *“por exemplo no futebol você empurra para trás e se move para frente.”* (sic)

**Aluno 04** – *“quando pedalamos fazemos uma força que permite a corrente girar e movimentar a bicicleta em direção retilínea empurra para trás e vai para frente”* (sic)

**Aluno 05** – *“E está presente até em aparelhos de academia. Como por exemplo, a esteira! Estamos andando, porém, continuamos em repouso, porque não saímos do lugar. Acho que é isso.”* (sic)

**Aluno 06** – *“é no futebol antes de chutarmos a bola ela está em repouso e torna em repouso quando velocidade para influenciada pelo atrito com o campo e outros fatores!”* (sic)

**Aluno 07** – *“é como quando o goleiro vai cobrar tiro de meta no futebol a bola esta em repouso mais quando o goleiro chuta ela sobe e depois desce”* (sic)

**Aluno 08** – *“A dinâmica está presente no nosso dia a dia, quando, por exemplo, empurramos um carro, usamos a segunda lei de Newton ( $F=m.a$ ), a força que aplicamos sob o corpo (carro) termina produzindo aceleração que pode alterar a sua velocidade.”* (sic)

**Aluno 09** – *“Eu pude observar que a dinamica esta no nosso dia a dia nos jogos de futebol , nos carros , nas bicicletas , entre outros”* (sic)

**Aluno 10** – *“Está presente tambem ao andarmos, empuramos o chão para trás e vamos para frente. Tambem a dinâmica esta presente ao empurarmos algo, uma força estara atuando sobre ele.”* (sic)

**Aluno 11** – “Se parar para perceber a física esta presente em quase tudo no nosso dia a dia.” (sic)

**Aluno 12** – “Quando nos preocupamos com as causas do movimento, estamos entrando em uma área da mecânica conhecida como dinâmica. Que esta presente no nosso dia a dia , quando empurramos algo, pedalando bicicleta etc.” (sic)

**Aluno 13** – “Também pode ser observada a inércia quando, por exemplo, atiramos uma pedra. Ela está parada, e quando a empulsionamos, ela começa a subir e ir pra frente, porém a gravidade puxa ela para baixo e o contato com o chão causa atrito e desacelera ela fazendo ela parar.” (sic)

**Aluno 14** - “Quando jogamos uma pedra pra cima em um onibus em aceleração ela tende a ir para tras pois ela tende a continuar em repouso e se jogada quando o nonibus ta parando ela vai para frente para continuar em movimento” (sic)

**Aluno 15** – “A física esta presente em nosso cotidiano de diversas formas.. Quando caminhamos, andamos de bicicleta, acendemos a luz, jogamos futebol, etc. “(sic)

**Aluno 16** – “bom o video fala das coisas que fazemos no nosso cotidiano e que usamos tambem quando ,andamos ou ate mesmo quando empurramos algo com muita forçaou praticamos algum esporte ex:jogando futebol,andamos de bicicleta ate mesmo na aceleração de um carro etc.” (sic)

**Aluno 17** – “Vi que em nosso cotidiano a física está presente e nem percebemos , como exemplo no Futebol ,a física esta presente em quase tudo no nosso dia-a-dia !” (sic)

**Aluno 18** – “a dinamica assim como a física esta presente no nosso dia a dia ,na forma q andamos ,em uma partida de futebol,tambem esta presente quando empurramos um objeto etc” (sic)

**Aluno 19** – “O video mostra que dinamica esta presente em nosso dia a dia,exemplo- quando enpuramos algo com muita força.e voltamos pra tras.ela esta presente em jogos de futebol , nos carros , nas bicicletas quando empuramos algo etc” (sic)

## APÊNDICE E

### Avaliação diagnóstica acerca das Leis de Newton

Nome completo \*

Série \*

01 - Quando uma pessoa, sobre um skate, estiver em repouso (parada), alguma força pode estar atuando sobre ela? \*

- a) sim, a força peso
- b) não, pois ela está parada
- c) sim, a da gravidade da Terra
- d) não pode-se afirmar se existe força atuando em um objeto em repouso

02 - Quando uma pessoa sobre um skate está em movimento, desconsiderando o atrito e considerando apenas forças na horizontal, alguma força pode estar atuando sobre ela? \*

- a) sim, pois só existe movimento quando as forças atuam sobre um corpo
- b) não, pois quem move o skate são suas rodas
- c) sim, a força do “empurrão” permanece no skate até ele parar
- d) não necessariamente, pois um corpo pode permanecer em movimento sem a ação de forças

03 - Sob a influência de uma força constante na direção horizontal, uma pessoa sobre um skate se movimenta com velocidade constante? \*

- a) sim, pois se a força não aumentar a velocidade também não aumenta
- b) não, se houver alguma força atuando a velocidade irá aumentar
- c) não, pois quem movimenta o skate são as suas rodas
- d) sim, pois o skate sempre tem a mesma velocidade na horizontal

04 - Em uma colisão entre dois corpos, o objeto de maior massa exerce uma força maior do que a força que o objeto de menor massa exerce nele? \*

- a) sim, pois ele possui massa maior

- b) não, o de menor massa exerce a maior força, pra compensar a colisão
- c) não, pois a força depende da velocidade
- d) não, as forças exercidas serão iguais

05 - A Terra atrai um pacote de arroz com uma força de 49 N. Pode-se então afirmar que o pacote de arroz \*

- a) atrai a Terra com uma força de 49 N
- b) atrai a Terra com uma força menor do que 49 N
- c) não exerce força nenhuma sobre a Terra
- d) repele a Terra com uma força de 49 N

06 - Numa história em quadrinhos, os personagens fizeram uma viagem de ônibus e, como não havia assentos, permaneceram de pé e soltos durante toda a viagem. Considerando-se as condições normais, os personagens, nos momentos da partida e da parada, foram deslocados \*

- a) no sentido da traseira do ônibus, na partida e no da cabine do motorista, na parada
- b) no sentido da cabine, durante a partida, e no da traseira do ônibus, na parada
- c) sempre no sentido da cabine do ônibus
- d) sempre no sentido contrário ao da cabine do ônibus

07 - Um corpo sob a ação de uma força constante desenvolve uma trajetória retilínea sobre um plano horizontal sem atrito; quando a força parar de atuar \*

- a) o corpo cessa seu movimento
- b) o corpo movimenta-se com velocidade constante
- c) o corpo movimenta-se com aceleração constante
- d) o corpo movimenta-se com aceleração decrescente

08 - No arremesso de um martelo (objeto de metal esférico preso por uma corda), um atleta gira seu corpo rapidamente e depois o abandona. Se não houvesse a influência da gravidade da Terra, a trajetória do corpo após ser abandonado pelo atleta seria \*

- a) circular
- b) parabólica

- c) uma curva qualquer
- d) retilínea

09 - Duas pessoas estão paradas sobre patins, uma de frente para outra, numa pista plana onde o atrito é considerado nulo. Se a pessoa da direita empurrar a pessoa da esquerda \*

- a) os dois se movem em sentidos opostos
- b) apenas a pessoa da direita se move
- c) apenas a pessoa da esquerda se move
- d) é necessário conhecer o peso de cada um para definir seus movimentos

10 - A Lei Fundamental da Dinâmica afirma que a aceleração de um corpo é diretamente proporcional à força resultante que age sobre ele. Se em uma determinada situação, tivermos uma pessoa que aplica uma força constante para empurrar dois objetos, um de massa maior e outro de massa menor. Podemos afirmar que \*

- a) a aceleração do objeto com maior massa será maior
- b) a aceleração do objeto com menor massa será maior
- c) a aceleração não depende da massa do objeto, depende de seu peso
- d) a aceleração é a mesma, pois o objeto é do mesmo material

## APÊNDICE F

### Questões sobre o uso do simulador do PhET – Forças e Movimento

- i. Descreva e faça observações sobre o que acontece após aplicar um impulso no corpo, quando a opção “superfície com atrito” está selecionada.
- ii. Explique por que o corpo se move horizontalmente, enquanto não há força horizontal, quando a opção “superfície sem atrito” está selecionada.
- iii. Explique o que é observado quando comparamos os vetores para um objeto de pequena massa e um de massa maior.
- iv. Descreva o que você tem que fazer para parar o objeto.
- v. Explique por que o corpo não se move quando as forças aplicadas são pequenas.
- vi. Explique o que acontece com a força de atrito imediatamente após o corpo começar a se mover.
- vii. Descreva e relacione o que foi observado no simulador com uma situação da vida real.

## APÊNDICE G

### Pesquisa sobre os recursos áudio visuais

- 01) Os recursos áudio visuais apresentam conteúdos relacionados ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem?
- a) Sim
  - b) Não
  - c) Sem opinião
- 02) De que forma esses recursos podem auxiliar na aprendizagem?
- a) Apresentam informações sobre o conteúdo abordado de forma a aprofundar os conceitos já aprendidos
  - b) Apresentam situações que nos permite desenvolver o senso crítico, possibilitando adquirir novos conhecimentos.
  - c) Abordam superficialmente o conteúdo não nos permitindo assimilar adequadamente conceitos ou avançar na aprendizagem
  - d) Sem opinião
- 03) Os recursos áudio visuais trazem um conteúdo interativo, mostrando como as coisas funcionam?
- a) Sim
  - b) Não
  - c) Sem opinião
- 04) Os conteúdos apresentados nos vídeos e áudios fazem relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?
- a) Sim
  - b) Não
  - c) Sem opinião
- 05) Esses recursos áudio visuais podem auxiliá-lo no estudo da Mecânica?
- a) Sim
  - b) Não
  - c) Sem opinião

## APÊNDICE H

### Respostas da pesquisa sobre os recursos áudio visuais

Após apresentar a rede social de aprendizagem Edmodo juntamente com os Objetos de Aprendizagem aos alunos, verificamos um maior interesse nas aulas de Física. Para fazer uma análise desse interesse, pedimos aos alunos que respondessem um questionário com 5 perguntas sobre o uso de recursos áudio visual durante as aulas de Física. O resultado da pesquisa está representado nos gráficos de barras e tabelas com porcentagens abaixo.

01 - Os recursos áudio visuais apresentam conteúdos relacionados ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem?

Gráfico G.1: Os recursos áudio visuais apresentam conteúdos relacionados ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem?

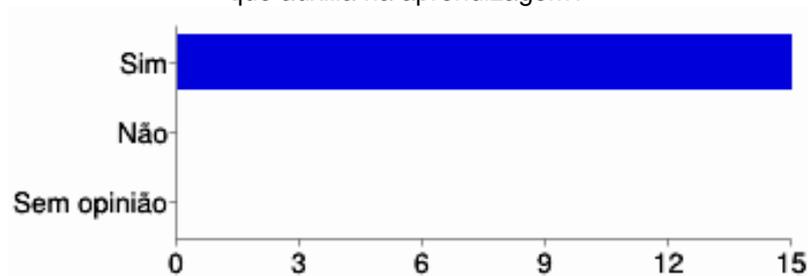


Tabela G.1: Os recursos áudio visuais apresentam conteúdos relacionados ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem?

Sim	15	100%
Não	0	0%
Sem opinião	0	0%

## 02 - De que forma esses recursos podem auxiliar na aprendizagem?

Gráfico G.2: De que forma esses recursos podem auxiliar na aprendizagem?

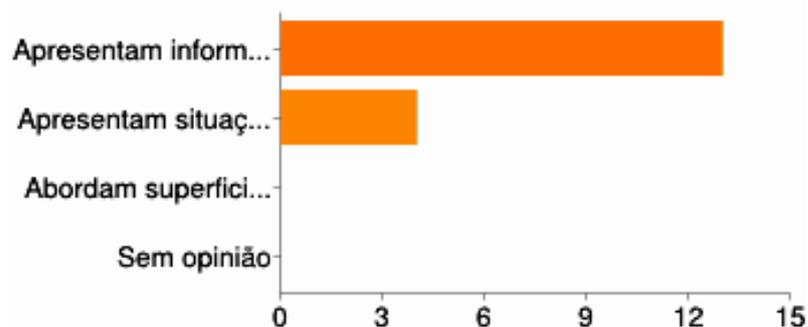


Tabela G.2: De que forma esses recursos podem auxiliar na aprendizagem?

Apresentam informações sobre o conteúdo abordado de forma a aprofundar os conceitos já aprendidos	13	76%
Apresentam situações que nos permite desenvolver o senso crítico, possibilitando adquirir novos conhecimentos	4	24%
Abordam superficialmente o conteúdo não nos permitindo assimilar adequadamente conceitos ou avançar na aprendizagem	0	0%
Sem opinião	0	0%

## 03 – Os recursos áudio visuais trazem um conteúdo interativo, mostrando como as coisas funcionam?

Gráfico G.3: Os recursos áudio visuais trazem um conteúdo interativo, mostrando como as coisas funcionam?

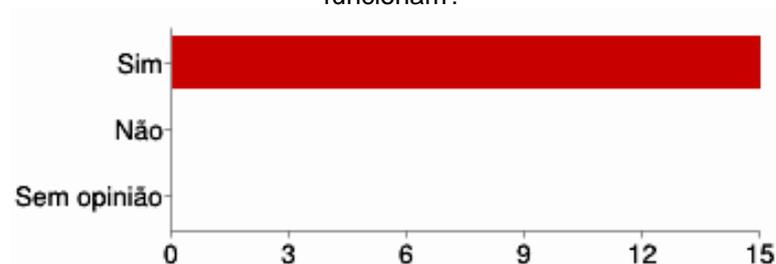


Tabela G.3: Os recursos áudio visuais trazem um conteúdo interativo, mostrando como as coisas funcionam?

Sim	15	100%
Não	0	0%
Sem opinião	0	0%

04 - Os conteúdos apresentados nos vídeos e áudios fazem relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?

Gráfico G.4: Os conteúdos apresentados nos vídeos e áudios fazem relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?

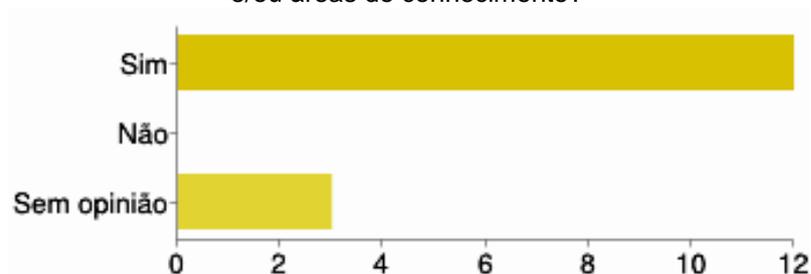


Tabela G.4: Os conteúdos apresentados nos vídeos e áudios fazem relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?

Sim	12	80%
Não	0	0%
Sem opinião	3	20%

05 – Esses recursos áudio visuais podem auxiliá-lo no estudo da Mecânica?

Gráfico G.5: Esses recursos audiovisuais podem auxiliá-lo no estudo da Mecânica?

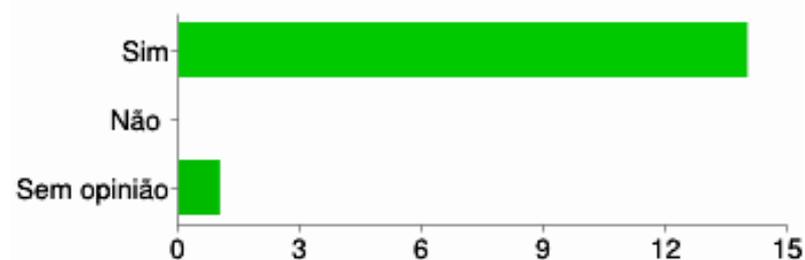


Tabela G.5: Esses recursos áudio visuais podem auxiliá-lo no estudo da Mecânica?

Sim	14	93%
Não	0	0%
Sem opinião	1	7%