

**MNPEF**  
Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS PROGRAMA DE PÓS-  
GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA**

**VITOR JURTLERO DE FREITAS**

**A APLICABILIDADE DA *FLIPPED CLASSROOM* NO ENSINO DE  
FÍSICA PARA TURMAS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

**VITÓRIA  
2015**

**VITOR JURTLERO DE FREITAS**

**A APLICABILIDADE DA *FLIPPED CLASSROOM* NO ENSINO DE  
FÍSICA PARA TURMAS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

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

**Orientador: Profº Drº Thiéberson da Silva  
Gomes**

**Vitória**

**2015**

F936p Freitas, Vitor Jurtlero de, 1981

A Aplicabilidade da Flipped Classroom no Ensino de Física para Turmas da 1ª Série do Ensino Médio – **Espírito Santo**: UFES, IF, 2015.

149 f.: il.color

Orientador: Thiéberson da Silva Gomes

Dissertação (Mestrado Profissional em Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas.

1. Introdução. 2. Flipped Classroom. 3. Active Learning. 4.E-Learning. 5.Teorias Educacionais Relacionadas à Flipped Classroom. 6.Desenvolvimento Metodológico. 7.Análise de Dados. 8.Conclusão . I. Gomes, Tthiéberson da Silva II. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências. III. A Aplicabilidade da Flipped Classroom no Ensino de Física para Turmas da 1ª Série do Ensino Médio.

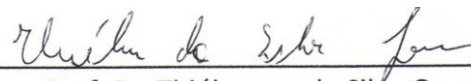
CDU53

**VITOR JURTLERO DE FREITAS**

## A APLICABILIDADE DA *FLIPPED CLASSROOM* NO ENSINO DE FÍSICA PARA TURMAS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação (UFES – Universidade Federal do Espírito Santo) no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

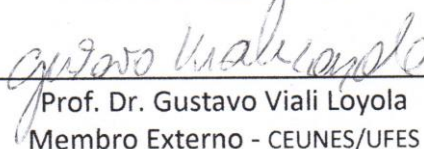
### Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Thiéberson da Silva Gomes  
Orientador - PPGEnFis/UFES



Prof. Dr. Eduardo Vianna Gaudio  
Membro Externo - UVV



Prof. Dr. Gustavo Viali Loyola  
Membro Externo - CEUNES/UFES

Vitória

2015

A Deiciana, Pedro e Arthur por fazerem parte da minha vida  
E a Dulce e Cesar pelo amor incondicional

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me sustentou durante todo o processo e permitiu que eu chegasse até aqui.

Ao meu orientador, Professor THIÉBERSON DA SILVA GOMES por toda a ajuda e dedicação prestada na realização desse trabalho.

A minha esposa DEICIANA e meus filhos PEDRO e ARTHUR pelo amor e por compreenderem os momentos de ausência.

Meus pais CESAR e DULCE por sempre serem exemplos de dignidade e sabedoria.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Física - PPGEnFis da Universidade Federal do Espírito Santo, que foram importantes na minha vida acadêmica contribuindo para meu crescimento profissional e pessoal.

A toda equipe da ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO GODOFREDO SCHINEIDER onde realizamos o estudo

A equipe e amigos da FACULDADE UCL que disponibilizaram a plataforma ESO para que a pesquisa estudo de casos fosse realizado.

## EPÍGRAFE

“Não limite a criança à aprendizagem que você próprio teve, pois ela nasceu em outro tempo”.

Rabrinha Nath Tagore.

## RESUMO

A *flipped classroom*, ou sala de aula invertida, baseia-se na relocação do papel da palestra instrucional para fora do ambiente escolar, através da utilização de videoaulas online, e na aplicação do “dever de casa” dentro da sala de aula por meio de atividades cooperativas e colaborativas baseadas na *active learning*. O objetivo dessa inversão “sala de aula x dever de casa” é aproveitar o tempo que seria utilizado em sala com a exposição do conteúdo para desenvolver a compreensão desse conteúdo através de atividades mediadas pelo professor. Este método ensino tem alcançado uma penetração cada vez maior nas mídias e salas de aula pelo mundo. Nos últimos 3 anos os jornais *The New York Times* e *The Washington Post* publicaram um total de 20 artigos relacionados ao tema. A *Flipped Learning Network*, comunidade online voltada para a divulgação, capacitação e integração de professores interessados na inversão da sala de aula possui mais de 20.000 membros e realizou em julho de 2015 sua oitava conferência anual de *flipped*, na Universidade Estadual de Michigan. Esse trabalho relata a implementação da *flipped classroom* para o ensino de conceitos físicos, relacionados a força e movimento, em cinco turmas da primeira série do ensino médio de uma escola pública. Nele, desenvolveu-se um estudo de caso com o objetivo de verificar a aplicabilidade desse método de ensino para o ensino de Física em turmas da 1ª série do ensino. Recorreu-se para a coleta de dados a instrumentos qualitativos, como entrevistas semiestruturadas e o inquérito por questões abertas e a instrumentos quantitativos como o inquérito por questões fechadas e a categorização das repostas presentes nas atividades desenvolvidas. O estudo permitiu concluir que: (i) o método de ensino da *flipped classroom* se provou eficaz para promover motivação ao estudo de física; (ii) as redes sociais demonstraram-se eficientes como um ambiente virtual de aprendizagem; (iii) as atividades baseadas na *active learning* criaram um ambiente de colaboração para a construção do conhecimento; (iv) os alunos envolvidos neste estudo apresentaram uma dependência considerável da figura do professor para o desenvolvimento das atividades propostas. (v) o método de ensino levou o professor a assumir um papel de mediador na construção do conhecimento.

**Palavras chaves:** Flipped Classroom, Active Learning, Colaboração, Cooperativa, Dever de casa.



## ABSTRACT

The flipped classroom is based on the relocation of the role of instructional lecture out of the school environment, through the use of online video classes, and the implementation of the "homework" in the classroom through cooperative and collaborative activities based on active learning. The goal of this inversion "classroom vs. homework" is to take advantage of the time that would be spent in the room with the exposure of the content to develop the understanding that content through activities mediated by professor. This teaching method has achieved increasing penetration in the media and classrooms around the world. In the last 3 years the newspapers New York Times and the Washington Post published a total of 20 articles related to these topic. The Flipped Learning Network, online community dedicated to the dissemination, training and integration of teachers interested in flipping the classroom has more than 20,000 members and held in July 2015 its eighth annual Conference of flipped, at Michigan State University. This research reports the implementation of the flipped classroom for the teaching of physical concepts related to force and motion in five classes of first grade high school to a public school. Here, has developed a case study with the aim to check the applicability of this method of teaching for the physical education in classes of first grade high school. Resorted to collecting data qualitative instruments, such as semi-structured interviews and the inquiry open questions, and quantitative instruments as the investigation closed issues with Likert type scale and categorization of answers in the activities undertaken. The study made it possible to conclude that: (i) the flipped classroom teaching method proved effective to promote motivation in the physics teaching; (ii) social networks have demonstrated efficient as a virtual learning environment; (iii) activities based on active learning created a collaborative environment for the construction of knowledge; (iv) students involved in this study showed a significant dependence of the figure of the teacher for the development of the proposed activities; (v) the teaching method led the professor to assume a role of mediator in the construction of knowledge.

Keywords: Flipped Classroom, Active Learning, Collaboration, Cooperative, Homework.

## LISTA DE TABELAS

### **CAPÍTULO 6 – Desenvolvimento Metodológico**

Tabela 6.1 – Comparação da quantidade de visualizações dos vídeos entre a Plataforma ESO e o Canal do Youtube.....	45
--	----

### **CAPÍTULO 7 – Análise de Dados**

Tabela 7.1 – Aplicação da Peer Instruction.....	67
---	----

## LISTA DE QUADROS

### **CAPÍTULO 3 – Active Learning**

Quadro 3.1 – Diferenças entre ABP e o modelo tradicional de ensino..... 19

### **CAPÍTULO 5 – Teorias Educacionais Relacionadas à Flipped Classroom**

Quadro 5.1 – Quadro comparativo das Teorias Educacionais de Piaget e Vygotsky..... 32

### **CAPÍTULO 6 – Desenvolvimento Metodológico**

Quadro 6.1 - Categorização de níveis de letramento científico..... 38

## LISTA DE FIGURAS

### **CAPÍTULO 2 – Flipped Classroom**

Figura 2.1 – Organograma procedimental da Peer Instruction.....12

### **CAPÍTULO 3 – Active Learning**

Figura 3.1 – Diagrama de Venn – Active Learning x Aprendizagem Cooperativa x Aprendizagem Colaborativa x Aprendizagem Baseada em Problemas.....20

### **CAPÍTULO 6 – Desenvolvimento Metodológico**

Figura 6.1 – Posição Epistemológica da investigação.....34

Figura 6.2 – Resultado da Escola Godofredo Schneider no exame do PAEBES/2014 em Matemática.....39

Figura 6.3 – Resultado da Escola Godofredo Schneider no exame do PAEBES/2014 em Português .....39

Figura 6.4 – Experimento PUQ .....41

Figura 6.5 – Experimento sobre Força Centrípeta .....43

Figura 6.6 – Demonstrativo do controle de quantidade de visualizações pelo canal do Youtube.....46

## LISTA DE GRÁFICOS

### CAPÍTULO 7 – Desenvolvimento Metodológico

Gráfico 7.1 – A utilização dos vídeos para a exposição da matéria foi relevante para o seu aprendizado.....	49
Gráfico 7.2 – O uso de vídeos para a exposição do conteúdo influencia a forma como se aprende.....	49
Gráfico 7.3 – É mais fácil aprender matérias novas através de vídeos.....	49
Gráfico 7.4 – Compreendo melhor o conteúdo quando explicado pelo professor em sala de aula.....	49
Gráfico 7.5 – A visualização dos vídeos me ajudou a compreender melhor o conteúdo.....	50
Gráfico 7.6 – É mais fácil compreender o conteúdo através de vídeos do que através dos textos do livro.....	50
Gráfico 7.7 – Os vídeos são úteis para revisar a matéria estudada.....	50
Gráfico 7.8 – Aprenderia melhor se o conteúdo fosse explicado somente pelo professor em sala de aula.....	50
Gráfico 7.9 – A implementação de atividades práticas em sala de aula me ajudou a compreender melhor o conteúdo didático.....	51
Gráfico 7.10 – Prefiro aprender o conteúdo das aulas em sala com o professor e fazer os exercícios em casa.....	51
Gráfico 7.11 – A experiência com o PUQ me ajudou a compreender a relação entre Força e Movimento.....	52
Gráfico 7.12 – A dinâmica sobre o curling me ajudou a compreender sobre as Leis de Newton.....	52
Gráfico 7.13 – O estudo sobre os acidentes de caminhões em curvas me ajudou a compreender o conceito de força centrípeta.....	52
Gráfico 7.14 – A aula utilizando a peer instruction me ajudou compreender melhor os conceitos estudados.....	52

Gráfico 7.15 – Categorização das respostas referentes a identificação dos conceitos físicos presentes nas atividades aplicadas.....	53
Gráfico 7.16 – Prefiro realizar as tarefas de sala sozinho do que realizá-las em grupo.....	53
Gráfico 7.17 – Me senti confuso no começo da utilização do método de ensino da sala de aula invertida.....	54
Gráfico 7.18 – Me senti confuso durante todo o tempo em que nos utilizamos do método de ensino da sala de aula invertida.....	54
Gráfico 7.19 – Recebi mais atenção do professor depois que ele passou a ensinar através da sala de aula invertida.....	55
Gráfico 7.20 – Precisei de mais atenção do professor para a realização das tarefas depois que ele passou a ensinar através da sala de aula invertida...55	
Gráfico 7.21 – A utilização do método de ensino da sala de aula invertida me fez interagir mais frequentemente com os meus colegas de sala.....	55
Gráfico 7.22 – Me tornei mais ativo em sala de aula após a implementação do método de ensino da sala de aula invertida.....	55
Gráfico 7.23 – Me senti mais motivado a aprender física após a utilização do método de ensino da sala de aula invertida.....	56
Gráfico 7.24 – O método de ensino da sala de aula invertida me ajudou a aprender sobre a relação entre força e movimento.....	56
Gráfico 7.25 – Categorização das respostas referentes a identificação ao conceito físico presentes nas atividades aplicadas.....	66

## SUMÁRIO

Resumo.....	viii
Abstract.....	iv
Lista de Tabelas.....	x
Lista de Quadros.....	xi
Lista de Figuras.....	xii
Lista de Gráficos.....	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 A significação do Conteúdo.....	1
1.2 Novos Instrumentos Didáticos.....	2
1.3 Questão norteadora.....	3
1.4 Organização da Dissertação.....	3
<b>2 FLIPPED CLASSROOM.....</b>	<b>5</b>
2.1 FUNDADORES E COLABORADORES DA FLIPPED CLASSROOM.....	8
2.1.1 J. Wesley Backer : A inversão da classe.....	8
2.1.2 Alison King : O guia ao lado.....	8
2.1.3 Maureen J. Lage, Glenn J. Platt e Michael Treglia: Aprendizado inclusivo.....	9
2.1.4 Jeremy F. Strayer: Os efeitos da Sala de Aula Invertida.....	10
2.1.5 Erick Mazur: Confissões.....	10
2.1.6 Nancy Walter-Perez e Jianyu Dong: Colaboração em projetos.....	12

<b>3 ACTIVE LEARNING</b> .....	14
3.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	15
3.2 APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	16
3.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS.....	18
<b>4 E-LEARNING</b> .....	21
4.1 UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMAS EDUCACIONAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	24
4.2 UTILIZAÇÃO DE REDES SOCIAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	27
<b>5 TEORIAS EDUCACIONAIS RELACIONADAS À FLIPPED CLASSROOM</b> .....	29
<b>6 DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO</b> .....	34
6.1 OBJETIVOS.....	35
6.1.1 Objetivo geral.....	35
6.1.2 Objetivo específicos.....	35
6.2 OPÇÕES METODOLÓGICAS ADOTADAS.....	36
6.2.1 Pesquisa qualitativa.....	36
6.2.2 Pesquisa quantitativa.....	36
6.3 SUJEITOS E O CONTEXTO DO ESTUDO.....	38
6.4 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	40
6.4.1 Primeiro Momento.....	40
6.4.2 Segundo Momento.....	41
6.4.3 Terceiro Momento.....	42
6.4.4 Quarto Momento.....	44
6.5 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	45
6.6 MATERIAL INSTRUCIONAL.....	46



<b>7</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	48
7.1	OBJETIVOS.....	48
7.1.1	Utilização de videoaulas como instrumento didático.....	48
7.1.2	Desenvolvendo competências através da Active Learning.....	51
7.1.3	Flipped classroom como método de ensino.....	54
7.2	ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	56
7.2.1	Videoaulas.....	57
7.2.2	Active Learning.....	60
7.2.3	Flipped classroom.....	62
7.3	QUESTIONÁRIO COM QUESTÕES ABERTAS.....	63
7.3.1	Formato.....	64
7.3.2	Discurso.....	65
7.3.3	Qualidade.....	65
7.4	IDENTIFICAÇÃO DE CONCEITOS FÍSICOS.....	66
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	69
8.1	Opiniões dos alunos em relação à implementação da sala de aula invertida.....	69
8.2	Percepções do professor em relação à implementação da sala de aula invertida.....	70
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	72
	<b>APÊNDICE A</b> – Questionário de verificação sobre acesso à internet.....	77
	<b>APÊNDICE B</b> – Questionário com perguntas fechadas.....	84

<b>APÊNDICE D</b> – Atividade Investigativa – PUQ.....	85
<b>APÊNDICE E</b> – Dinâmicas sobre Leis de Newton.....	87
<b>APÊNDICE F</b> – Atividade Investigativa – Força Centrípeta.....	88
<b>APÊNDICE G</b> – Perguntas da Peer Instruction.....	89
<b>ANEXO A</b> – Produto Educaional.....	92

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1 A SIGNIFICAÇÃO DO CONTEÚDO**

Os resultados da Prova Brasil de 2013 referentes ao nível de proficiência dos alunos nas disciplinas de Português e Matemática divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), mostra um sistema educacional de pouco resultado. Apenas 9,3% dos alunos de 3ª série do ensino médio alcançaram o nível de proficiência em matemática e 25% em português. Tal resultado mostra um modelo de ensino em crise e traz a necessidade de discussão dos fatores que geram essa crise.

Uma discrepância grande aparece quando se compara esses índices de proficiências nas disciplinas bases, com os índices de aprovação dos alunos concluintes do ensino médio divulgados pelo mesmo instituto. Apesar de ter sido constatado que menos de um décimo dos estudantes saíram do ensino médio com os conhecimentos esperados em matemática, 88% dos alunos que iniciaram a 3ª série em 2013 obtiveram aprovação. Essa dissonância leva a reflexão de questões sobre como esses alunos estão aprendendo, se estão aprendendo ou porque estão se esquecendo dos conteúdos após as avaliações.

Para Khan (2013) a “falha”, o fator básico da crise educacional, não se encontra nos índices divulgados, nem nos conteúdos curriculares, mas na significação que os conteúdos ensinados dentro de sala de aula têm gerado na vida dos educandos, o modelo tradicional de educação não atende mais as expectativas e necessidades de uma comunidade escolar inserida em uma sociedade que valoriza a inovação e transformação.

## 1.2 NOVOS INSTRUMENTOS DIDÁTICOS

Muito tem-se discutido sobre a utilização dos ambientes virtuais de interação e aprendizado dentro do cotidiano escolar. Novas tecnologias de informação e comunicação aliadas a metodologias de aprendizagem ativa têm o potencial de transformar a realidade passiva da sala de aula em um ambiente mais ativo e significativo de aprendizagem. O aproveitamento de plataformas educacionais ou de redes sociais, que já fazem parte do cotidiano extraescolar do aluno, para a transmissão do conteúdo curricular, dá ao educando a oportunidade de trabalhar com uma ferramenta com a qual ele já se sente confortável. A portabilidade que a internet produz permite que cada aluno estude em seu ritmo, dando a possibilidade de uma aprendizagem individualizada e automotivada. KHAN (2013) assinala que:

*“Se um determinado conceito é aprendido com facilidade, ele pode saltar adiante, evitando monotonia. Se um assunto está se mostrando difícil, é possível apertar o botão de pausa, ou retroceder e tentar resolver mais problemas conforme necessário, sem constrangimento e sem pedir que toda a turma vá mais devagar.” (KHAN, 2013, p. 62)*

A utilização do método de ensino da *flipped classroom*, ou sala de aula invertida, representa a oportunidade da quebra de um paradigma presente no modelo tradicional, no qual o tempo reservado para a interação com o conteúdo é fixo e o tempo para sua compreensão é variável. No Ensino Médio, a maior parte do ensino em sala de aula se dá através de aulas expositivas onde na maioria das vezes a atuação do aluno é passiva frente ao conteúdo estudado. Devido à extensão do currículo, o período que esse educando tem para praticar o conteúdo acontece principalmente em casa na forma de exercícios, suprimindo do ambiente escolar o tempo de discussão e compreensão da matéria, dificultando para o professor a identificação das lacunas desse aprendizado.

O modelo da *flipped classroom* se apropria de ferramentas virtuais de instrução e interação para a disseminação do conteúdo didático previamente as aulas, tendo como objetivo aumentar, dentro de sala de aula, o tempo de interação entre professor e aluno através de atividades baseadas na *active learning*.

A possibilidade de aproximar, de alguma forma, previamente e ilimitadas vezes esse conteúdo do aluno, proporcionaria um tempo maior para discussões e práticas que envolvem o aprendizado. Nesse modelo, o tempo para a interação com o conteúdo seria variável, e fixo, seria o tempo para a sua compreensão que se daria em sala de aula com a mediação do professor.

### **1.3 QUESTÃO NORTEADORA**

Esta dissertação pretende verificar a aplicabilidade e o sucesso do método da *flipped classroom* em cinco turmas da 1ª série do ensino médio de uma escola pública no município de Vila Velha no Espírito Santo.

Assim uma questão rege esta investigação:

- Qual é a opinião dos alunos em relação a influência da aplicação do método de ensino da *flipped classroom* no seu processo de ensino-aprendizagem?

### **1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

Esta tese é apresentada em oito capítulos e sete apêndices descritos a seguir.

O presente capítulo tem como objetivo situar o leitor sobre o contexto da pesquisa, sua relevância, justificativa, bem como os tópicos que serão desenvolvidos ao longo do texto.

O Capítulo 2, intitulado *Flipped Classroom*, apresenta uma síntese desse método de ensino, descrevendo suas características pedagógicas, assim como os estudiosos que ajudaram a desenvolvê-lo.

O Capítulo 3, *Active Learning*, explicita a relação entre essa metodologia e a *flipped classroom*, delineando o conjunto de práticas e abordagens que a caracteriza.

No Capítulo 4, intitulado *E-learning*, apresenta-se as vantagens da utilização de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) dentro da filosofia de ensino da *flipped classroom*.

O Capítulo 5, *Teorias Educacionais Relacionadas à Flipped Classroom*, associa a aplicação da *flipped classroom* às teorias educacionais sócio-interacionista e construtivista.

O Capítulo 6, intitulado *Desenvolvimento Metodológico*, descreve como foi realizado o estudo de caso referente à essa pesquisa, apresentando a abordagem metodológica desenvolvida, os sujeitos, os instrumentos utilizados para a coleta de dados e as técnicas utilizadas para a análise dos mesmos.

No Capítulo 7, *Análise de dados*, apresenta-se os resultados e a análise dos dados qualitativos e quantitativos obtidos na realização do estudo de caso.

O capítulo 8, intitulado Conclusão, disserta sobre as conclusões desenvolvidas nesse estudo.

Os apêndices A, B e C, apresentam os instrumentos de coleta dados, questionários e tópicos da entrevista semiestruturada, que foram utilizados nesta dissertação.

Os apêndices D, E, F e G, disponibilizam as atividades aplicadas aos alunos no desenvolvimento desse trabalho.

## CAPITULO 2

### ***FLIPPED CLASSROOM***

A ideia básica por trás da *flipped classroom* é a inversão do que tradicionalmente é realizado em uma sala de aula tradicional, por esse método de ensino os alunos adquirem o conteúdo básico fora do ambiente escolar, geralmente em casa através de vídeo aulas, e trabalham a compreensão e o aprofundamento deste conteúdo em sala, através de atividades de aplicação orientadas pelo professor.

A equipe de pesquisadores do *The Flipped Learning Network* no artigo “A Review of Flipped Learning ”, (2013), traça quatro diretrizes básicas para um professor inverter a sua sala de aula:

- **Ambiente flexível:** o ambiente físico dentro da sala de aula não deve ser estático, as cadeiras e os alunos não podem ocupar uma posição fixa, eles devem se mover, formando pequenos e grandes grupos onde trabalharão cooperativa e colaborativamente. Os alunos devem ser incentivados a criar as suas próprias “estações de estudo” onde desenvolverão através da aprendizagem ativa seus modelos mentais dos conteúdos estudados. A própria postura do professor dentro desse ambiente deve ser dinâmica, refletindo uma constante pré-disposição a ajudá-los. A sala de aula invertida, assim como outros modelos de aprendizagem ativa, pede que o professor circule a sala, checando o trabalho dos alunos, lhes fornecendo um feedback imediato, assim como providenciando breves momentos de instrução frente a frente. (Bergmann; Sams, 2012).
- **Cultura do aprendizado:** dentro do ambiente de uma sala de aula invertida o papel do professor palestrante se altera para o papel do professor facilitador, os alunos devem ser incentivados a serem protagonistas do seu processo de aprendizagem, tomando o professor como um mediador do conteúdo, já previamente apresentado, e o conhecimento que eles estão desenvolvendo através da aprendizagem ativa. A abdicação do papel de figura central no processo ensino-aprendizado libera ao professor tempo para prover ao educando uma atenção individualizada e diferenciada, o que propiciará uma

multiplicidade de vias com as quais o aluno poderá alcançar a suas metas de aprendizagem. Para King:

*“Tal mudança pode implicar uma troca considerável no papel do professor, que deve afastar-se de ser o único que possui todas as respostas e monopoliza a maior parte das falas para ser um facilitador, que organiza o contexto, fornece recursos e coloca questões para estimular os alunos a pensar em suas próprias respostas.” (KING, 1993, p. 30, tradução nossa)*

• **Conteúdo direcionado:** a inversão da palestra tradicional por uma vídeoaula na qual o aluno assistirá em sua casa, causa uma quebra de paradigmas na relação do processo ensino-aprendizagem entre o professor e os alunos, e por isso, a seleção e o direcionamento dos assuntos apresentados nas vídeoaulas se tornam a gênese da cooptação do interesse do aluno para o conteúdo a ser trabalhado, e portanto, deverão ser feitos com cuidado. Apesar de os conteúdos com os quais os alunos entrarão em contato em seus lares não resultarão na construção total de seu aprendizado, são eles que irão providenciar o ferramental teórico para que os educandos os trabalhem de forma mais profunda, em atividades direcionadas durante seu período em sala, refletindo as suas consequências e inter-relacionando com os seus cotidianos. Para Vygotsky (1991):

*“[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer.” (VYGOTSKY, 1991, p.101)*

O material com o qual o estudante interagirá fora do ambiente escolar deve integrar-se com a atividade prevista em sala de forma orgânica, pois do contrário o aluno poderá se sentir confuso e desestimulado ao papel do estudo em casa.

• **Educador Profissional:** o modelo da flipped classroom exige uma demanda maior do professor em comparação ao modelo de sala tradicional. O educador que inverte sua aula deve: criar um curso em progressão; elaborar projetos com base na active learning que visem o aprofundamento dos conceitos obtidos em casa; criar ou selecionar as vídeoaulas que serão o cerne da estruturação do conhecimento do aluno; desenvolver um modelo de aula de forma que seu papel como palestrante seja suprimido para que o protagonismo do educando se



destaque; manter um ânimo constante em atender e solucionar as dúvidas que surgirão em sala.

Strayer (2007) comenta que durante as aulas, na sala de aula invertida, gastou consideravelmente mais energia tentando gerenciar as atividades de aprendizagem se comparados com a sala de aula tradicional. Além disso, como no modelo da *flipped classroom* o aluno fará o aprofundamento de seu conhecimento dentro da estrutura física da sala de aula, o perfil do professor e a sua expertise tornam-se elementos críticos para o êxito do curso. Tais requisitos são necessários para a criação de atividades que irão incentivar, motivar e desafiar o aluno a buscar esse aprofundamento.

É importante ressaltar que a *flipped classroom* se diferencia da educação à distância (EAD), que foi definida por Hermida e Bonfim sendo:

*“o processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias onde professores e alunos ficam separados espacial e/ou temporalmente. Pode envolver atividades presenciais e outros momentos de contatos conjuntos, porém, conectados ou intermediados através de recursos tecnológicos.”*  
(HERMIDA; BONFIM, 2006, p.168)

Diferentemente, dentro da filosofia da sala de aula invertida, é imprescindível que na sua aplicação, exista um relacionamento tangível e dialógico entre o aluno e seus pares e principalmente entre a classe e o professor. Nela o foco principal se encontra na implementação da prática do trabalho colaborativo através da *active learning* e não na forma da entrega do conteúdo.

A sala de aula invertida também se diferencia da modalidade de ensino *Technology-Rich Instruction* (TRI), pois nas classes que se utilizam da TRI, o professor ainda transmite o conteúdo de forma tradicional, expositiva, e utiliza como material de apoio dispositivos com acesso à internet como computadores, quadro digitais e etc. O foco principal da *flipped classroom* que é a utilização da *active learning* no processo de ensino-aprendizagem, não está presente na metodologia empregada em sala com TRI.

Existem similaridades entre a *flipped classroom* e o *blended learning*, segundo Staker e Horn, *blended learning* é “um programa de educação formal com instrução frente a frente, no qual pelo menos parte do conteúdo aprendido pelo aluno é entregue de

forma online, com elementos de controle de tempo, lugar, meio e/ou ritmo” (Staker; Horn, 2012, p. 13), tomando por referência essa definição vemos que a sala de aula invertida se enquadra como uma categoria mais fechada da metodologia do *blended learning*, uma vez que na *flipped classroom* todo o conteúdo é desenvolvido fora do ambiente escolar.

## **2.1 FUNDADORES E COLABORADORES DA *FLIPPED CLASSROOM***

### **2.1.1- J. Wesley Backer : A inversão da classe**

A utilização da expressão “inversão da sala de aula”, para designar a alteração das atividades realizadas em classe, com as atividades realizadas em casa foi inicialmente cunhada nos anos 2000 por J. Wesley Baker em um artigo denominado: “*The classroom flip: Using web course management tools to become the guide by the side*”. Baker, professor doutor da Universidade de Cedarville, no departamento de mídia e comunicação aplicada, disponibilizou a seus alunos de maneira on-line suas notas de aulas através de apresentações em “Power Point”, tendo o objetivo de reduzir o tempo gasto com palestra em sala, para priorizar a compreensão e o aprofundamento dos conceitos. Visando uma nova estruturação do curso, Baker passou a gastar o tempo em classe com tarefas orientadas, onde os alunos formavam pequenos grupos e interagiam colaborativamente para a resolução dos problemas propostos. Como efeito dessa nova abordagem seus alunos recebiam mais atenção durante as aulas e sentiam que tinham mais controle em seu processo de aprendizagem.

### **2.1.2- Alison King : O guia ao lado**

Alison King era professora associada na Faculdade de Educação da Universidade Estadual da Califórnia, especializada em estratégias cognitivas, instrução e aprendizado estratégico e aprendizagem cooperativa. Seus trabalhos exerceram

grande influência no trabalho de Baker. Em 1993, King publica um artigo com o título: “*From sage on the ‘stage to guide on the side*”. Neste artigo King critica o método tradicional de ensino, que segundo ela não contribui para a independência do aluno.

“Neste ponto de vista do ensino e da aprendizagem, os alunos são aprendizes passivos em vez de ativos. Tal ponto de vista é ultrapassado e não será eficaz para o século XXI, quando se esperará que os indivíduos sejam capazes de pensar por si mesmos, colocar e resolver problemas complexos, e de forma geral produzam conhecimento, em vez de reproduzi-lo.” (KING, 1993, p. 30, tradução nossa)

King defende, em uma visão construtivista, que o professor deve se utilizar do conhecimento prévio do aluno para o aprendizado de novos conceitos, tirando-lhe o papel de palestrante detentor do conhecimento para transformá-lo em um facilitador e guia, mediando o envolvimento dos alunos com o novo saber através de uma abordagem denominada “*active learning*”.

### **2.1.3- Maureen J. Lage, Glenn J. Platt e Michael Treglia: Aprendizado inclusivo**

Também nos anos 2000, Maureen J. Lage, Glenn J. Platt e Michael Treglia, professores de economia na Universidade de Miami, em seu artigo “*Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment*” descrevem a implementação da *flipped classroom* como um método de inclusão dos diferentes tipos de pensar e aprender em sala de aula, assim como proporciona um tempo maior para o professor conhecer o estilo de aprendizado de cada aluno. Para isso eles disponibilizaram três formas distintas com as quais os alunos poderiam ter o contato prévio com a matéria em suas casas: através da leitura do livro adotado, assistir uma aula tradicional através de um website ou fazer o download de uma apresentação de Power Point que poderia ou não ter elementos de narração. Respeitando as preferências de aprendizagem dos alunos e desenvolvendo atividades colaborativas em sala, notou-se um aumento na independência frente as atividades propostas, nas interações interpessoais professor-alunos e nas habilidades de comunicação e socialização.

#### **2.1.4- Jeremy F. Strayer: Os efeitos da Sala de Aula Invertida**

Em 2007, Jeremy F. Strayer professor assistente do departamento de matemática na Universidade Estadual do Tennessee em sua tese de doutorado “*The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system*” compara as metodologias de ensino tradicional e a *flipped classroom* em duas turmas de Introdução a Estatística dando enfoque na percepção do aluno em relação a essas metodologias. Strayer concluiu que a inversão da sala de aula deve ser feita de forma “suave” e gradual para que os alunos se sintam confortáveis e motivados com a nova metodologia, como podemos perceber no trecho abaixo:

“Nós vimos que a implementação diária da estrutura da sala de aula invertida trouxe maiores dificuldades para os estudantes se sentirem confortáveis com as atividades de aprendizado quando comparados com os estudantes na sala de aula tradicional.” (STRAYER, 2007, p. 182, tradução nossa)

Diferentemente dos resultados descritos por Lage, Strayer afirma que os alunos da sala de aula invertida demonstraram-se mais dependentes do professor nas atividades de aprendizado se comparados com os alunos da sala de aula tradicional. Em seu estudo foram notados em todas as atividades um número demasiado de perguntas e uma falta de confiança em suas respostas, indicando a necessidade da estruturação de atividades fechadas e de uma tutoria constante. Em consonância com o trabalho desenvolvido por Frederickson, Reede Clifford (2005), atesta que os alunos expostos à conteúdos on-line em detrimento a palestras presenciais necessitam de constante confirmação de que estão no “caminho certo” da atividade.

#### **2.1.5- Erick Mazur: Confissões**

Erick Mazur, professor doutor de física na Universidade de Havard, em 1997 publicou o livro “Peer instruction: A user’s manual. American Series in Educational Innovation.”, no qual discorria sobre as dificuldades de professores e alunos no curso de Introdução

à Física. Mazur faz um alerta sobre o foco do ensino de física para os alunos ingressantes no ensino superior, que segundo o mesmo baseia-se no ensino de resoluções de problemas e não na compreensão dos conceitos. Ele afirma que:

“Consequentemente todas as aulas reforçam para o aluno um sentimento que o passo mais importante para se dominar o conteúdo é resolver problemas. O resultado é o rápido escalonamento de um loop no qual os alunos pedem cada vez mais exemplos com problemas (para que eles possam aprender melhor como resolvê-los), que por sua vez reforça ainda mais o sentimento de que a chave do sucesso é a resolução de problemas.” (MAZUR, 1997, p.9, tradução nossa)

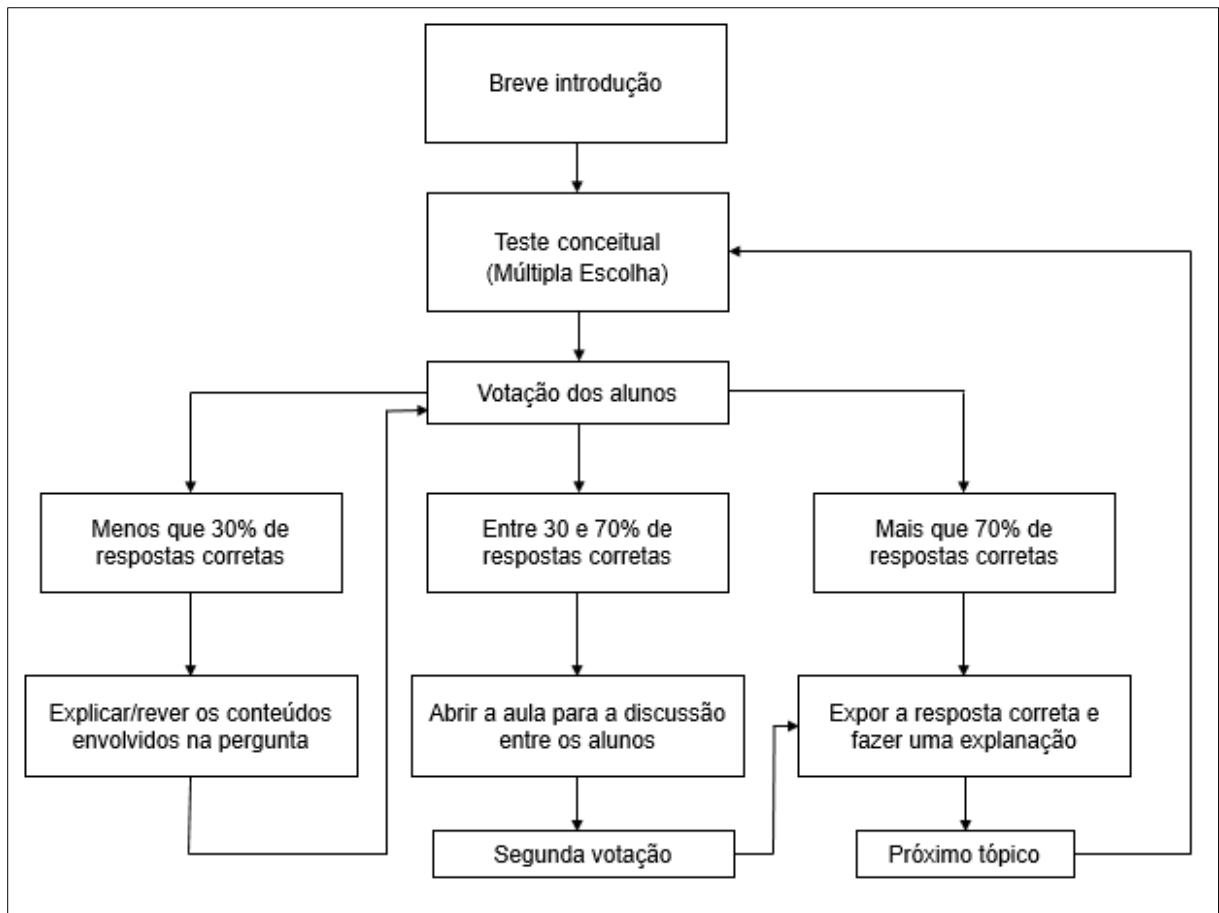
Com o objetivo de enfrentar essas discrepâncias em suas aulas Mazur se utilizou de uma metodologia nomeada de *Peer instruction*, na qual o foco da aula está na compreensão de conceitos através da interação mútua dos alunos em cima de testes conceituais. O método da *Peer instruction*, ou instrução por pares, pode ser resumido nas seguintes etapas:

- O aluno deverá estudar o conteúdo que será discutido em sala previamente através de um material cedido pelo professor;
- Durante as aulas, após uma breve introdução, o professor apresenta aos alunos uma pergunta conceitual de múltipla escolha;
- Os alunos votam na resposta que eles acham que é correta através de cartões ou dispositivos tecnológicos.

Após a primeira votação o professor avaliará se será necessário: rever os conceitos estudados pelos alunos, abrir a aula durante alguns minutos para que os alunos tentem convencer uns aos outros que suas respostas estão corretas e fazer novamente uma outra votação ou simplesmente passar para o próximo teste conceitual.

Um organograma detalhando o procedimental da aula através da *Peer instruction* é representado na Figura 2.1:

**Figura 2.1.** Organograma procedimental da *Peer Instruction*



Fonte: Freitas, 2015

A metodologia da instrução por pares pode ser classificada como uma modalidade da *flipped classroom*, pois o conteúdo a ser trabalhado é entregue e estudado pelo aluno previamente à aula e a compreensão deste conteúdo é desenvolvida de maneira ativa na interação entre os educandos dentro de sala.

### 2.1.6- Nancy Walter-Perez e Jianyu Dong: Colaboração em projetos

As professoras doutoras Nancy Walter-Perez e Jianyu Dong, relatam em seu artigo “*Flipping the Classroom: How to Embed Inquiry and Design Projects into a Digital Engineering Lecture*”, publicado em 2012, as experiências obtidas na implementação, desde 2008, do modelo da sala de aula invertida no curso de Engenharia Digital na

Universidade Estadual da Califórnia. Sua metodologia consistiu-se em fornecer o conteúdo didático em uma plataforma online e trabalhar a aprendizagem ativa através da *Collaborative Project-Based Learning*. Nela o tempo das aulas foi dividido em aproximadamente 40% de palestras e 60% em atividades colaborativas.

Segundo as autoras, atividades colaborativas baseadas em projetos podem ser estruturadas em três momentos:

- **Individual:**

O aluno faz parte de um grupo, porém trabalha sozinho, uma tarefa específica lhe é designada e individualmente ele deve adquirir as informações e habilidades para desenvolvê-la;

- **Informação compartilhada:**

Os integrantes do grupo compartilham os conhecimentos e habilidades adquiridas ao realizar suas tarefas individuais.

- **Grupo:**

Uma vez que as expertises das tarefas foram compartilhadas o grupo coletivamente deve se estruturar como especialistas do conhecimento e trabalhar juntos com um objetivo em comum no desenvolvimento do projeto.

Com a utilização de atividades colaborativas baseadas em projetos dentro da filosofia da sala de aula invertida observou-se um aumento no nível de compreensão dos conteúdos, nas habilidades interacionais e na independência dos alunos frente ao desenvolvimento do projeto base. Perez e Dong (2012) ressaltam ainda a importância da diversificação das atividades em sala entre palestras a atividade colaborativas, para que os diferentes estilos de aprendizagem sejam respeitados.

## CAPÍTULO 3

### ACTIVE LEARNING

A aprendizagem ativa é um conjunto de práticas pedagógicas que tem por objetivo engajar os estudantes a participarem ativamente na obtenção do conhecimento. Sendo uma metodologia centrada no aluno, prioriza a interação entre colegas através de um ciclo de atividades que induzem a análise, a síntese e a avaliação do objeto de estudo. Segundo Bonwell (1991, p. 2) “em um ambiente de aprendizagem ativa os alunos precisam ler, escrever, discutir, ou se engajarem na resolução de problemas através de tarefas mentais de alto nível (tradução nossa).”

O conselho presidencial de assessores em ciência e tecnologia (Pcast) dos EUA, em fevereiro 2012, publicou um relatório intitulado: “*Engage to excel: Producing one million additional college graduates with degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics.*”, onde traçam um conjunto de estratégias para a melhoria dos índices de retenção e desistência dos graduandos nos dois primeiros anos dos cursos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. A primeira delas, “Catalisar a adoção generalizada de práticas de ensino empiricamente validadas” (tradução nossa), destaca a validade da implementação da aprendizagem ativa como metodologia de ensino.

*“O campo da psicologia cognitiva tem construído uma literatura substancial de ensaios clínicos randomizados com variáveis cuidadosamente controladas em que diferentes tipos de metodologias de ensino são utilizadas e a aprendizagem é medida com um único instrumento. Esses estudos mostram consistentemente que a aprendizagem e retenção de conhecimento, bem como aquisição de habilidades de pensamento e raciocínio de ordem superior são maiores com os diversos tipos de abordagens de aprendizagem ativa do que apenas aulas expositivas.” (LANDER et al., 2012, p. 18, Tradução nossa)*

Dentre as abordagens que se enquadram na metodologia da *aprendizagem ativa*, destacam-se a Aprendizagem Colaborativa, a Aprendizagem Cooperativa e a Aprendizagem baseadas em problemas.



### 3.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Trata-se de uma proposta pedagógica onde os alunos, tendo um objetivo comum, trabalham através de pequenos grupos na construção de sua aprendizagem. A interação e a socialização são os principais elementos do momento da aprendizagem colaborativa, o professor deve minorar o seu papel de regente do aprender, para se tornar um introdutor da ferramenta que levará a socialização e a construção coletiva do conhecimento. Sobre esse desenvolvimento do aprendizado, Rogoff (1994), influenciada pelas teorias de Vygotsky, cunha o termo “apropriação participatória”

*O conceito de apropriação participatória se refere a como indivíduos mudam através de seu envolvimento em uma ou outra atividade. Com a participação guiada como processo interpessoal através do qual as pessoas são envolvidas na atividade sociocultural, a apropriação participatória é o processo pessoal pelo qual, através do compromisso em uma atividade, os indivíduos mudam e controlam uma situação posterior de maneiras preparadas pela própria participação na situação prévia. Esse é o processo de apropriação, e não de aquisição. (ROGOFF, 1994, p.126)*

A valorização da identidade pessoal surge como forte elemento em um ambiente de aprendizagem colaborativa, pois diferentemente de uma aula tradicional, a figura do detentor do conhecimento não existe, ele aparece como efeito colateral da interação entre os pares, as decisões e as informações são compartilhadas em grupos, não existe apenas um emissor do saber, todos são membros ativos do processo de aprendizagem, hora como emissores, hora como receptores. Rogoff explica que:

*A visão de apropriação participatória de como o desenvolvimento e a aprendizagem ocorrem envolve uma perspectiva na qual as crianças e seus parceiros sociais são interdependentes, seus papéis são ativos e dinamicamente mutáveis, e os processos específicos pelos quais eles se comunicam e compartilham na tomada de decisões são a substância do desenvolvimento cognitivo. (ROGOFF, 1994, p.133)*

### 3.2 APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Trata-se de uma proposta pedagógica na qual os alunos, através de uma tarefa orientada pelo professor, trabalham como parceiros entre si sobre o objeto de estudo, enquanto são avaliados individualmente. A aprendizagem cooperativa se diferencia da colaborativa em três aspectos básicos:

- **Foco da abordagem:** o foco está sempre no produto desenvolvido pela interação dos alunos.
- **Estruturação das atividades:** o professor entrega aos alunos uma atividade já estruturada com definições de prioridades e hierarquia, na qual, os alunos através de seus conhecimentos e habilidades desenvolverão o produto final.
- **Papel do professor:** o professor instrui os alunos na forma de realizar a atividade, estando atento ao papel de cada integrante do grupo, assim como do seu produto desenvolvido para efeito de avaliação.

Segundo Johnson e Johnson (1999) existem cinco princípios que definem uma atividade cooperativa:

#### 1. Interdependência positiva:

Caracteriza-se pela dependência mútua dos integrantes do grupo para o sucesso na realização da atividade. Essa dependência cria uma integração profunda entre eles, pois a segmentação e a hierarquização das tarefas leva a compreensão de que o êxito de um depende do êxito de todos. Assim, cada integrante do grupo deve se sentir impelido em não apenas aprender o conteúdo transmitido pelo professor, mas verificar se todos os outros integrantes também aprenderam;

#### 2. Responsabilidade pessoal:

Trata-se da postura do aluno frente a tarefa que lhe foi designada pelo grupo. Como cada integrante possui uma atribuição e um papel na cadeia hierárquica da atividade a ser desenvolvida, o compromisso individual de um integrante do grupo é constantemente reforçado pela abordagem da aprendizagem cooperativa, uma vez que a avaliação do grupo dependerá da avaliação individual de cada um de seus integrantes. Para Ribeiro:

*“Assim, o compromisso individual na aprendizagem é a chave para assegurar que todos os membros do grupo saiam fortalecidos, de tal forma que sejam capazes de realizar sozinho tarefas parecidas com aquelas que realizaram no grupo, tanto a nível cognitivo como atitudinal.” (RIBEIRO, 2006, p. 36)*

### **3. Interação frente a frente:**

Acontece no momento da troca de conhecimentos entre os integrantes do grupo. Essa atitude dialógica e integradora, na qual os alunos expõem suas ideias, discutem estratégias e ensinam seus pares, tem por objetivo criar, através de relações interpessoais, um ambiente de compromisso mútuo e de incentivo, de forma que os integrantes se auto-organizem na busca de alcançarem seus objetivos comuns.

### **4. Habilidades sociais interpessoais e de pequeno grupo:**

Ocorrem no contexto do desenvolvimento das capacidades de relacionamento interpessoal do indivíduo para com seu grupo. O aprendizado de habilidades sociais se dá pela necessidade conjunta dos alunos em criar um produto final único. Assim, para evoluir no desenvolvimento das tarefas coletivas os alunos aprendem quais atitudes são benéficas e quais atitudes são maléficas para a realização de seu objetivo comum. Essas habilidades são necessárias ao grupo quando, de seus integrantes, se surge uma liderança que delega funções e supervisiona atividades. Ribeiro explica que:

*“Os alunos não nascem com estas competências sociais, nem surgem espontaneamente. Elas têm de ser ensinadas e trabalhadas de forma correta e sistemática de modo a permitir aos alunos a sua aquisição e consequente utilização no trabalho de grupo.” (RIBEIRO, 2006, p. 36)*

### **5. Auto avaliação:**

Caracteriza-se pela capacidade de autogerenciamento do grupo e ocorre quando através de verificações periódicas avalia-se quais atitudes estão sendo produtivas e quais estão sendo improdutivas no desenvolvimento de suas tarefas. As habilidades sociais de relacionamento interpessoal são necessárias no momento da auto avaliação, pois uma vez identificado um ponto de não conformidade nos objetivos traçados, o grupo irá se reorganizar traçando novos planos e alianças para a correção do problema com o objetivo da realização do produto final.

### 3.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Trata-se de uma proposta pedagógica na qual o professor procura, através de um problema real ou simulado, criar um ambiente motivacional onde o aluno em colaboração mútua com seus pares, buscará conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, que serão empregados na resolução de tarefas.

Araújo (2011, pg. 44) resume as etapas da aprendizagem baseada em problemas (ABP) nos seguintes passos:

- Aproximação à temática a ser estudada
- Mapeamento e busca de informações sobre o problema
- Discussão sobre a metodologia a ser adotada
- Elaboração de instrumento de pesquisa
- Desenvolvimento de estudos e pesquisa
- Pesquisa bibliográfica
- Coleta de dados
- Discussão e análise de dados
- Elaboração do relatório
- Entrega do relatório e socialização dos resultados encontrados

O papel do professor na ABP também se difere do papel do professor de uma sala de aula tradicional, na filosofia da aprendizagem baseada em problemas o professor não será o transmissor do conhecimento a ser aprendido, mas terá a função de guia, de orientador, para que os alunos através de seus próprios esforços busquem a construção do seu conhecimento. Na ABP existe uma forte responsabilização do aluno pelo seu aprendizado, cabendo ao professor a figura de um tutor que mediará e incentivará as discussões e atividades presentes nas estruturas internas dos grupos. Neste sentido, Barbosa e Moura (2013) afirmam que:

*“Nesse contexto, a responsabilidade pela aprendizagem deve ser atribuída a eles de forma explícita, sem que isso signifique diminuir em nada a responsabilidade do professor. Equivale a dizer que a responsabilidade de aprender é, em última instância, do aluno.” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 59)*

Para eles é responsabilidade do professor: mediar discussões; buscar o foco dos elementos dos grupos na resolução dos problemas; motivar alunos na busca de soluções das tarefas a serem desenvolvidas; estimular o uso da função de pensar, observar, raciocinar e entender.

É importante salientar que, diferentemente da aprendizagem cooperativa, na ABP o grupo de alunos pode terminar a última etapa do trabalho sem ter uma resposta definida sobre o problema proposto. Neste caso, o foco da avaliação do professor deve ser o processo seguido pelo grupo na tentativa de resolver a tarefa, valorizando os momentos de aprendizagem autônoma e cooperativa e colaborativa.

O Quadro 3.1 estabelece as principais diferenças entre as atribuições de alunos e professores de uma ABP e o modelo tradicional de ensino.

**Quadro 3.1** - Diferenças entre ABP e o modelo tradicional de ensino

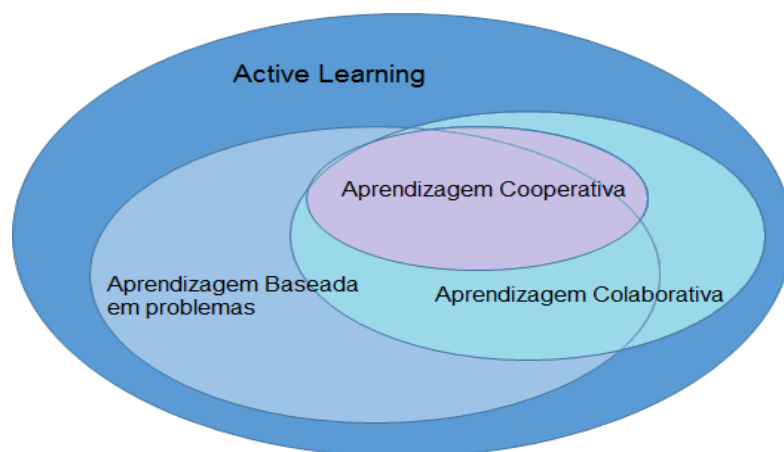
<b>ABORDAGEM CONVENCIONAL</b>	<b>ABORDAGEM ABP</b>
Docente assume o papel de especialista ou autoridade formal.	Papel do docente é de facilitador, orientador, co-aprendiz, mentor ou consultor profissional.
Docentes trabalham isoladamente.	Docentes trabalham em equipes que incluem outros membros da escola/universidade.
Docentes transmitem informações aos alunos.	Alunos se responsabilizam pela aprendizagem e criam parcerias entre colegas e professores.
Docentes organizam os conteúdos na forma de palestras, com base no contexto da disciplina.	Docentes concebem cursos baseados em problemas com fraca estruturação, delegam autoridade com responsabilidade aos alunos e selecionam conceitos que facilitam a transferência de conhecimentos pelos alunos. Docentes aumentam a motivação dos alunos utilizando problemas do mundo real, atento as dificuldades dos alunos.
Docentes trabalham individualmente dentro das disciplinas.	Estrutura escolar flexível e oferece apoio aos docentes. Docentes são encorajados a mudar o panorama instrucional e avaliativos mediante novos instrumentos de avaliação e revisão por pares.
Alunos são vistos como tabula ou receptores passivos de informação.	Docentes valorizam conhecimentos prévios dos alunos, buscam encorajar a iniciativa dos alunos e delegam a autoridade com responsabilidade aos alunos
Alunos trabalham individualmente.	Alunos interagem com corpo docente de modo a fornecer feedback imediato sobre o curso com a finalidade de melhorá-lo continuamente.
Alunos absorvem, transcrevem, memorizam e repetem as informações para realizar tarefas de conteúdo específico, tais como questionários e exames.	Docentes concebem cursos baseados em problemas com fraca estruturação que preveem um papel para o aluno na aprendizagem.

<b>ABORDAGEM CONVENCIONAL</b>	<b>ABORDAGEM ABP</b>
Aprendizagem é individualista e competitiva.	Aprendizagem ocorre em um ambiente de apoio e colaboração.
Alunos buscam a “resposta correta” para obter sucesso em uma prova.	Docentes desencorajam a “resposta correta” única e ajudam os alunos a delinear questões, equacionarem problemas, explorarem alternativas e tomarem decisões eficazes.
Desempenho avaliado com relação a tarefa de conteúdo específico.	Alunos identificam, analisam e resolvem problemas utilizando conhecimentos de cursos e experiências anteriores, ao invés de simplesmente lembrá-los.
Avaliação de desempenho escolar é somativa e o instrutor é o único avaliador	Alunos avaliam suas próprias contribuições, além de outros membros e do grupo como um todo.
Aula baseada em comunicação unilateral; informação é transmitida a um grupo de alunos.	Alunos trabalham em grupos para resolver problemas. Alunos adquirem e aplicam o conhecimento em contextos variados. Alunos, orientados pelos docentes, encontram seus próprios recursos e informações. Alunos buscam conhecimentos e habilidades relevantes a sua futura prática profissional.

Fonte: RIBEIRO, 2005, p.48

As três abordagens citadas possuem pontos de interseção e distinção metodológicas, seja no papel do professor dentro de classe, na valorização da interação entre alunos, ou ainda na importância da realização de um produto final. A Figura 3.1 apresenta os pontos de confluência dessas abordagens dentro da metodologia da *aprendizagem ativa*

**Figura 3.1:** Diagrama de Venn – Active Learning x Aprendizagem Cooperativa x Aprendizagem Colaborativa x Aprendizagem Baseada em Problemas.



Fonte: Adaptada de Bishop e Verleg (2013, p. 6)

## CAPÍTULO 4

### ***E-LEARNING***

*E-learning* ou aprendizado eletrônico trata-se de maneira ampla do uso de tecnologias de informação e computação com o objetivo de criar situações ou experiências de aprendizado. Horton (2006) classifica sete formas básicas de aplicação do *e-learning*:

- **Cursos solitários:**

São cursos onde não existe a figura do professor, o aluno cumpre o curso sozinho sem tempo definido, não tendo interação com instrutores ou pares.

- **Cursos em sala de aula virtual:**

São cursos nos quais a estruturação da transmissão didática do conteúdo se assemelha a uma sala de aula tradicional, pode ou não ocorrer interações on-line em tempo real entre instrutores e alunos.

- **Jogos de aprendizagem e simulações:**

Caracteriza-se pela utilização de jogos e simulações com o intuito de instigar o interesse do aluno através de desafios em atividades de exploração e descobertas.

- **E-learning integrado:**

Trata-se de um software incorporado dentro de um sistema de informação, para a ajuda ou diagnóstico do aprendizado do aluno.

- **Blended Learning:**

Caracteriza-se pela utilização de um material de apoio online dentro de um ambiente presencial.

- **Aprendizado móvel:**

Utilização de dispositivos tecnológicos móveis, como tablets e smartphones para a realização de tarefas que necessitam de interação com o mundo concreto. Um exemplo da utilização do aprendizado móvel é a realização de jogos locativos.

- **Gestão do conhecimento:**

São cursos que visam a transmissão de conhecimento em larga escala, através da utilização de mídias já consolidadas dentro da sociedade.

A profunda imersão da sociedade em um ambiente digital, no qual há pluralidade de recursos e inovações, torna a utilização do *e-learning* no ambiente escolar uma oportunidade favorável ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. Segundo Kenski (2010), a democratização de acesso a certas tecnologias de informação e comunicação resulta na mudança de práticas, comportamentos e saberes, o que acarreta na necessidade de amplas mudanças na esfera educacional. Neste sentido, Silva (2007) afirma:

*“Já o computador juntamente com a internet possibilita habilidades técnicas, bem como o acesso à informação que pode gerar aprendizagem além de trabalhar o fator cognitivo, pois o indivíduo tem a possibilidade de interligar os conhecimentos, experiências e informações de sua realidade às novas informações obtidas podendo assim alcançar novos conhecimentos e descobrir novas possibilidades.” (Silva, 2007, p. 28 e 29)*

É importante salientar a diferença entre obter informação e obter conhecimento: a primeira trata-se apenas de entrar em contato com determinado assunto, enquanto a segunda refere-se ao domínio teórico ou prático da informação. Dentro do ambiente escolar essa dicotomia se dá nos termos ensino e aprendizado: ensino está ligado a receber informação através de um transmissor, já aprendizado liga-se a transformação interna que a significação desse ensino trás. Nessa perspectiva, o professor tem um papel muito mais importante como agente do aprendizado do que como agente do ensino, uma vez que o aluno possui inúmeros meios de obter informação, porém a significação da informação necessita de uma mediação pedagógica e o professor como expert da epistemologia do conteúdo, através de sua escolha metodológica fará a ponte entre ensino e aprendizado. Sobre isso, Litwin (1997) infere:



*“A tecnologia posta à disposição dos estudantes tem por objetivo desenvolver as possibilidades individuais, tanto cognitivas como estéticas, através das múltiplas utilizações que o docente pode realizar nos espaços de interação grupal. Se nas aulas resolvemos problemas autênticos e não de “brinquedo”, isto é, se propomos problemas reais para gerar processos de construção do conhecimento, somos conscientes de que utilizamos as tecnologias que foram transformando as mentes dos estudantes ao longo de sua vida, enquanto os alunos vêm à classe com todas suas experiências vitais sobre os ombros.” (LITWIN, 1997, p. 10).*

Segundo Silva (2007) a utilização de recursos digitais inseridos nos processos de ensino e aprendizagem demanda do professor uma fluência tecnológica de tal forma que, através de seus conhecimentos didáticos-pedagógicos, consiga aliar tais recursos à proposta educacional, construindo uma estrutura que, ao mesmo tempo, supra as carências e potencialize habilidades dos alunos. No entanto, a utilização de uma ferramenta tecnológica deve ser inserida respeitando a contextualização com a realidade do aluno, buscando um ambiente de dinamismo e criatividade onde o conhecimento é construído pelos alunos e mediado pelo professor.

Nessa perspectiva, a formação do professor para a utilização de tecnologias de informação e comunicação, dentro ou fora do ambiente escolar, implica muito além de se aprender a lidar com recursos digitais. O professor precisa ter a capacidade de integrar o recurso digital dentro da proposta pedagógica, assim, sua formação deve incluir a habilidade de identificar as potencialidades de correlação entre a utilização de determinada tecnologia e a finalidade didática pretendida. Segundo Kenski (2003):

*“Os professores, treinados insuficientemente, reproduzem com os computadores os mesmos procedimentos que estavam acostumados a realizar em sala de aula. As alterações são mínimas e o aproveitamento do novo meio é o menos adequado. Resultado: insatisfação de ambas as partes (professores e alunos) e um sentimento de impossibilidade de uso dessas tecnologias para (essas) atividades de ensino.” (KENSKI, 2003, p. 78)*

## 4.1 UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMAS EDUCACIONAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Uma plataforma educacional on-line é um *software* que disponibiliza ao professor um conjunto de ferramentas com as quais ele desenvolverá e gerenciará um curso semi-presencial ou não-presencial. Segundo Gonzales (2005) existem quatro tipos de ferramentas básicas em uma plataforma on-line:

- **Ferramenta de coordenação:**

onde o professor terá suporte de criação do material didático, assim como estruturação pedagógica do curso on-line.

- **Ferramentas de comunicação:**

se dá através da disponibilização de fóruns e chats com o intuito de promover a interação entre alunos e professores.

- **Ferramentas de cooperação:**

recursos que permitam o desenvolvimento e publicação de trabalhos em grupo, como um diário de bordo, portfólio, hd virtual, etc.

- **Ferramentas de administração:**

recursos que permitam ao professor a edição (atualização) do material didático disponibilizado e o gerenciamento das atividades concluídas ou em desenvolvimento pelos alunos.

Behar, Passerino e Bernardi (2007) definem um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como:

*“Considera-se um AVA como ambiente coletivo que favorece a interação dos sujeitos participantes, sendo este um todo constituído pela plataforma e por todas as relações estabelecidas pelos sujeitos usuários a partir do uso das ferramentas de interação, tendo como foco principal a aprendizagem. O AVA é um espaço na Internet formado pelos sujeitos e suas interações e formas de comunicação que se estabelecem através de uma plataforma. Entende-se por plataforma uma infraestrutura tecnológica composta pelas funcionalidades e interface gráfica que compõe o AVA.” (BEHAR; PASSERINO; BERNARDI, 2007, p. 06)*

Uma das grandes vantagens de uma plataforma on-line de ensino é a facilidade na utilização de diferentes objetos de aprendizagem para a apresentação e desenvolvimento de um conteúdo. A combinação de textos, vídeos e simulações é uma poderosa ferramenta educacional visto que abrange diferentes formas de aprender. Tal como em uma aula presencial, a utilização de um único instrumento didático, por melhor que ele possa ser, não atende as necessidades cognitivas de todos os alunos. Assim, a multiplicidade de abordagens se adaptam a uma maior gama de estilos de aprendizagem. Além disso, um efeito colateral positivo na utilização desses diferentes objetos de aprendizagem é o aumento da autonomia dos alunos frente ao seu aprendizado. Tendo liberdade de escolha de qual objeto lhe é mais favorável, o aluno passa a se tornar mais ativo e responsável frente ao conteúdo que lhe é proposto. Para Paiva (2006) as tentativas de interação com os objetos de aprendizagem têm o potencial de emancipação do educando rumo à protagonização de seu aprender.

*“A autonomia do aprendiz pode auto-organizar a aquisição, pois os processos cognitivos e algumas escolhas de aprendizagem dependem dos aprendizes, mesmo quando eles estão sobre pressão de ambientes educacionais muito controlados.” (PAIVA, 2006, p. 92)*

Outra vantagem na utilização de um ambiente virtual de aprendizagem é o fato de, em tais espaços, a interação de indivíduos normalmente mais introvertidos se torna mais frequente. Segundo Cole e Foster (2008, p. 3) “muitos alunos relutam para falar em sala de aula devido à timidez, incerteza ou questões linguísticas.” (tradução nossa) Uma vez retirada a presença física dos alunos durante as discussões, e conseqüentemente a diminuição de pressões sociais que a manifestação provoca, alunos mais tímidos se sentem mais livres para expressarem suas opiniões. Anderson (2003), classifica as possibilidades de interação dentro de um ambiente virtual de aprendizado de seis maneiras:

- **Aluno-professor:**

ocorre principalmente através de *feedbacks* do professor para o aluno em relação ao seu desenvolvimento no curso, motivando-o e esclarecendo suas dúvidas referentes às atividades propostas ou ao conteúdo. Áudio e videoconferências assim como e-mails e fóruns são ferramentas dentro das

plataformas de aprendizado que podem promover esse contato aluno-professor.

- **Aluno-aluno:**

visa a interação através de atividades cooperativas e colaborativas, alunos dentro do ambiente virtual através das ferramentas presentes na plataforma educacional trabalham em conjunto visando a entrega de um produto final, como a resolução de uma lista de exercícios, a elaboração de um portfólio, ou ainda um debate sobre um tema específico que resultará em um texto sobre o assunto.

- **Aluno-conteúdo:**

ocorre quando o aluno se utiliza dos objetos de aprendizagem presentes na plataforma educacional para o desenvolvimento de seu aprendizado.

- **Professor-conteúdo:**

desenvolve-se no momento em que o professor, seleciona, desenvolve, gerencia e adapta os conteúdos e objetos de aprendizagens dentro da plataforma educacional.

- **Professor-professor:**

trata-se de um importante momento onde o professor em uma atitude de despreendimento recorre a seus pares buscando revisão do material publicado ou o esclarecimento de dúvidas.

- **Conteúdo-conteúdo:**

são ferramentas inteligentes de busca a atualização onde o software através de fontes pré-determinadas, oferece ao usuário uma nova seleção de conteúdos, exemplos e dados.

Segundo Vygotsky (1991) a apropriação do conteúdo de maneira significativa, vem dos momentos de interação do aprendiz com o material didático e primordialmente da interação com os seus pares. Portanto cabe ao professor, no momento da escolha das ferramentas de interação dentro do ambiente virtual de aprendizado, propor situações onde seja possível haver a negociação dos significados dos conceitos estudados na plataforma através de interação aluno-aluno e aluno-professor. Assim:

*“[...] um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros.” (Vygotsky, 1991, p.101)*

## **4.2 UTILIZAÇÃO DE REDES SOCIAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Redes sociais são espaços de socialização virtual com o objetivo de coadunar pessoas em constante interação, criando com isso um agrupamento virtual de indivíduos. Para Machado e Tijiboy (2005):

*“Nos softwares sociais, as comunidades funcionam como uma moderna lista de discussão, porém mais personalizada, na qual os laços sociais (amigos/friends) agenciam e potencializam as conexões de cada um com todos os demais, onde as normas são definidas de acordo com valores criados pelos próprios integrantes em um sistema auto-regulado.” (MACHADO; TIJIBOY, 2005, p. 6).*

Por essência, as redes sociais são ambientes dinâmicos que se estruturam na construção, veiculação e transmissão de informações. As frequentes interações entre indivíduos vinculados a um perfil favorecem ao aparecimento de conflitos ou de reforços de ideias. Tais características transformam as redes sociais em uma ferramenta de grande potencialidade dentro do ambiente escolar. “O mundo educativo não pode permanecer alheio aos fenômenos sociais como este, que está mudando a forma de comunicação entre as pessoas”. (HARO, 2010, p. 1, tradução nossa).

Mesmo não sendo uma ferramenta pedagógica oficial na maioria das escolas, as redes sociais já influenciam o ensino e o desenvolvimento de atividades dentro das salas de aula. A maioria dos alunos já se utilizam das ferramentas presentes em tais espaços virtuais de interação para o compartilhamento de informações e dúvidas referentes à sua vida estudantil. Cabe ao professor o reconhecimento da validade pedagógica na utilização de redes sociais para o desenvolvimento de um novo espaço oficial aprendizagem. Para Bohn (2009):

*“[...] assim como as ferramentas da Web 2.0, as redes sociais oferecem um imenso potencial pedagógico. Elas possibilitam o estudo em grupo, troca de conhecimento e aprendizagem colaborativa. Uma das ferramentas de comunicação existentes em quase todas as redes sociais são os fóruns de discussão. Os membros podem abrir um novo tópico e interagir com outros membros compartilhando ideias(...). Enfim, com tanta tecnologia e ferramentas gratuitas disponibilizadas na Web, cabe ao professor o papel de saber utilizá-las para atrair o interesse dos jovens no uso dessas redes sociais favorecendo a sua própria aprendizagem de forma coletiva e interativa.” (BOHN, 2009, p.01 apud ARAÚJO, 2010, p.6)*

Assim como em um ambiente físico de interação social, existem indivíduos dentro dos espaços virtuais com um maior poder de persuasão, articulação e agregação em torno de seu perfil. Tais indivíduos são chamados de *hubs* sociais, e ocupam uma posição de destaque dentro dos seus grupos de socialização. A identificação e cooptação desses indivíduos pelo professor são importantes para o desenvolvimento e a disseminação dos conteúdos e propostas didáticas, uma vez que se esses alunos forem designados a exercer um papel de liderança dentro de um trabalho colaborativo, suas habilidades natas de aglutinação serão o cerne para o desenvolvimento da construção do conhecimento de seu grupo sobre a atividade proposta.

A utilização das redes sociais como um novo espaço de aprendizagem, se inserida dentro de uma proposta pedagógica clara e bem norteada, pode estimular um ambiente de aprendizado mais motivador. As possibilidades de interação colaborativa visando a elaboração de um produto autoral transpõem as figuras de professores e alunos com as de autores e leitores, trazendo naquele momento o que Paulo Freire intitulou de relação horizontal de saberes. Para Freire (1994) uma relação horizontal de saberes nasce de um relacionamento dialógico não hierárquico entre professor e aluno, onde os conhecimentos de cada um são valorizados em uma relação mediada pelo objeto de conhecimento.

## CAPÍTULO 5

### TEORIAS EDUCACIONAIS RELACIONADAS À *FLIPPED CLASSROOM*

As teorias Construtivista e Sócio interacionista surgem quando os estudiosos Piaget e Vygotsky, começaram a voltar os olhos para a relação entre o aprender e o interagir. Nessas teorias, se acredita que o aprendizado acontece através da relação entre indivíduos e da interação com o objeto de estudo, aprimorando o conhecimento com aquilo que esse “outro” pode contribuir, pois, “na ausência do outro, o homem não se constrói” (VYGOTSKY 1991).

Piaget surge como precursor das ideias construtivistas. Segundo ele, é importante compreender como a criança assimila conceitos e constrói conhecimento, por isso, descreveu a evolução do conhecimento desde o nascimento até a adolescência procurando entender os mecanismos mentais que o indivíduo usa para perceber o mundo. Na proposta de Piaget, o que distingue o ser humano dos outros animais é a sua capacidade de ter um pensamento simbólico e abstrato. Seus estudos o levaram à Epistemologia Genética, que estuda os mecanismos para aumento de conhecimento. Em sua concepção, o desenvolvimento intelectual do indivíduo está diretamente ligado a fases biológicas e também ao ambiente em que está inserido.

Piaget defende a ideia de que ao nascer o indivíduo traz consigo informações genéticas que serão responsáveis pelos esquemas de aprendizado a serem desenvolvidos, pois segundo ele, cada um, em sua estrutura biológica tem marcas inatas que predispõem habilidades e fases de aprendizado comuns a todo sujeito, denominadas “Fases do Desenvolvimento”, as quais determinam a maturação de cada aprendizado, sendo elas:

- **Sensório motor (0 a 2 anos):**

Acontece o conhecimento do mundo baseado nos sentidos e habilidades motoras e finaliza com representações mentais;

- **Pré-operatório (2 a 6 anos):**

Através de uma perspectiva individual inicia-se o uso de símbolos, palavras e números para a representação do mundo no qual estão presentes;

- **Operatório-concreto (7 a 11 anos):**

Realiza a aplicação de operações lógicas à experiências centradas no agora. Início da verificação das operações mentais, revertendo-as e entendendo mais de um aspecto da situação;

- **Operatório formal (a partir dos 12 anos):**

Desenvolve-se o pensamento abstrato, especulação sobre situações hipotéticas, raciocínio dedutivo, planejamento e imaginação.

Para Piaget, o aluno precisa ser ativo na construção do seu conhecimento e para isso, propõe que o desenvolvimento cognitivo, base da aprendizagem, se dá por assimilação e acomodação, chegando à teoria de que a adaptação, na qual o indivíduo faz esquemas, acontece unindo conhecimentos anteriores ao objeto novo. O aluno assimila a nova informação, ou seja, une esse novo conhecimento com os anteriores já esquematizados e acomoda essa nova informação evoluindo seus esquemas cognitivos até que um novo desafio seja lançado desestruturando o esquema para que o ciclo de aprendizagem seja reiniciado.

Acreditando na individualidade de aprendizado de cada um, Piaget afirma então que o aprendizado nada mais é que um processo de maturação contínuo, onde o que já foi aprendido busca equilíbrio com o que se está vivenciando no momento, assim, o aprendizado atual será determinado de acordo com as experiências vividas por cada um, logo o aluno assume papel ativo na construção do seu conhecimento. Cabe ao professor nesta perspectiva, desequilibrar os esquemas mentais do aluno oferecendo desafio compatível àquilo que conhece. Para isso, torna-se necessário um mecanismo contínuo de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos para perceber necessidades de intervenção.

Vygotsky surge como contemporâneo de Piaget, porém, com a atenção voltada para a influência social no aprendizado. Enquanto Piaget foca seus estudos na relação do sujeito com o ambiente, Vygotsky prioriza um desenvolvimento intelectual ancorado em diversas relações, pois acredita que, para acontecer a aprendizagem, se faz



necessário conhecer a si mesmo nos diversos papéis sociais. Embora concorde em alguns pontos com a teoria de Piaget, Vygotsky aponta falhas no que concerne o não reconhecimento com o “ser histórico social” que cada um representa.

O indivíduo, na visão de Vygotsky, conquista papéis de acordo com as relações que assume em cada um dos grupos em que está inserido e são essas experiências que irão determinar o conhecimento adquirido, pois não se pode ignorar que o indivíduo é um ser social e desde seu nascimento adquire conhecimentos através de relações interpessoais e com o meio. No ambiente escolar, essas relações acontecem a todo o momento e em alta intensidade, por isso é preciso que haja um aproveitamento maior desse ambiente transformador. Vygotsky apresenta a coletividade com papel indispensável para a aprendizagem acontecer. Em relação a isso, lê-se em Moretto (2002):

*“Nesse contexto o professor está presente como mediador, facilitador e catalizador do processo da aprendizagem. Sua presença se faz absolutamente indispensável como o elemento organizador do contexto de aprendizagem, com vistas a facilitar o processo da construção das representações pelo aluno.” (MORETTO, 2002, p.37)*

Para que haja aprendizado é necessário que os pares compartilhem de suas experiências e conhecimentos prévios sobre o objeto de estudo. O professor assume papel de mediador dessa interação criando estratégias para que os alunos aprimorem seus conhecimentos. Esse processo, na concepção de Vygotsky, chama-se Zona de Desenvolvimento Proximal que:

*“[...] define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de frutos do desenvolvimento”. (VYGOTSKY, 1991, p.97)*

A Zona de Desenvolvimento Proximal conecta dois extremos: Desenvolvimento Real e o Desenvolvimento Potencial. O Desenvolvimento Real refere-se sobre o que o indivíduo já é capaz de realizar sozinho e o Desenvolvimento Potencial caracteriza-se pelo o que é possível ser feito por esse indivíduo com a ajuda de alguém mais experiente do que ele. O Desenvolvimento Real e o Desenvolvimento Potencial são ligados pela Zona de Desenvolvimento Proximal que nada mais é do que o desenrolar

de atividades com os pares para que pensem, analisem e criem hipóteses sobre o assunto em questão e amadureçam seu conhecimento até que aquilo que antes era Desenvolvimento Potencial possa tornar-se Desenvolvimento Real permitindo-lhes uma evolução em seu aprendizado, possibilitando uma aprendizagem que acontece de fora para dentro.

As concepções Construtivistas e sócio-interacionistas vão de encontro aos princípios básicos da *flipped classroom*, que busca na interação sujeito x sujeito e sujeito x objeto um aprendizado que traga ao indivíduo um conhecimento mais significativo com aquilo que se pretende ensinar. Segundo Moretto, “aprender a aprender” nada mais é que:

*“[...] dar sentido à linguagem que usamos, é estabelecer relações entre os vários elementos de um universo simbólico, é relacionar o conhecimento elaborado com os fatos do dia-a-dia, vividos pelo sujeito da aprendizagem ou por outros sujeitos.” (MORETTO, 2002, p.17)*

Fazendo um comparativo com elementos presentes nas teorias de Piaget e Vygotsky, dentro da filosofia da *Flipped Classroom* observa-se:

#### **Quadro 5.1 - Quadro comparativo das Teorias Educacionais de Piaget e Vygotsky**

<b>QUADRO COMPARATIVO</b>	<b>PIAGET</b>	<b>VYGOTSKY</b>
Palavras Chave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção do Conhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interação Social</li> </ul>
Eixos da Teoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assimilação/ Acomodação</li> <li>• Esquema/ Equilibração</li> <li>• Estágios de Desenvolvimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediação Simbólica</li> <li>• Zona de Desenvolvimento Proximal</li> </ul>
Relação do Indivíduo com o Meio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptação</li> <li>• Precisa de Conhecimento Prévio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socialização</li> <li>• Conhecimento Compartilhado</li> </ul>
Papel da Escola/Professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desestruturar os Esquemas de Aprendizado dos Alunos para formação de novos Esquemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervir na ZDP para evolução do Aprendizado do Aluno</li> </ul>
Perfil do Aluno	Participar ativamente do processo de Ensino-Aprendizagem	

Fonte: Adaptado de <http://walkiriaroque.com>

O conceito da *flipped classroom* traz uma abordagem de um aprendizado mais dinâmico, interativo e atrativo, relacionado com as teorias Construtivista e sócio interacionista que igualmente propõem uma aprendizagem mais atraente através da interação, não só com o objeto de estudo como também com o outro. Para tal se faz necessário que as salas de aula sejam lugares onde as pessoas sejam ativas e

participantes umas com as outras com o objetivo de construir e aprimorar seus conhecimentos por meio de suas relações. Todo o processo deve ser orientado pelo professor, que assume o papel de facilitador, encorajando e promovendo uma reflexão com argumentos pautados no conhecimento social e científico que esses alunos trazem consigo para que construam suas hipóteses, entrelacem informações de maneira a contribuir com o aprendizado individual uma vez que *“Todas as atividades cognitivas básicas do indivíduo ocorrem de acordo com sua história social e acabam se constituindo no produto do desenvolvimento histórico-social de sua comunidade.”* (VYGOTSKY, 2002, p. 3)

## CAPÍTULO 6

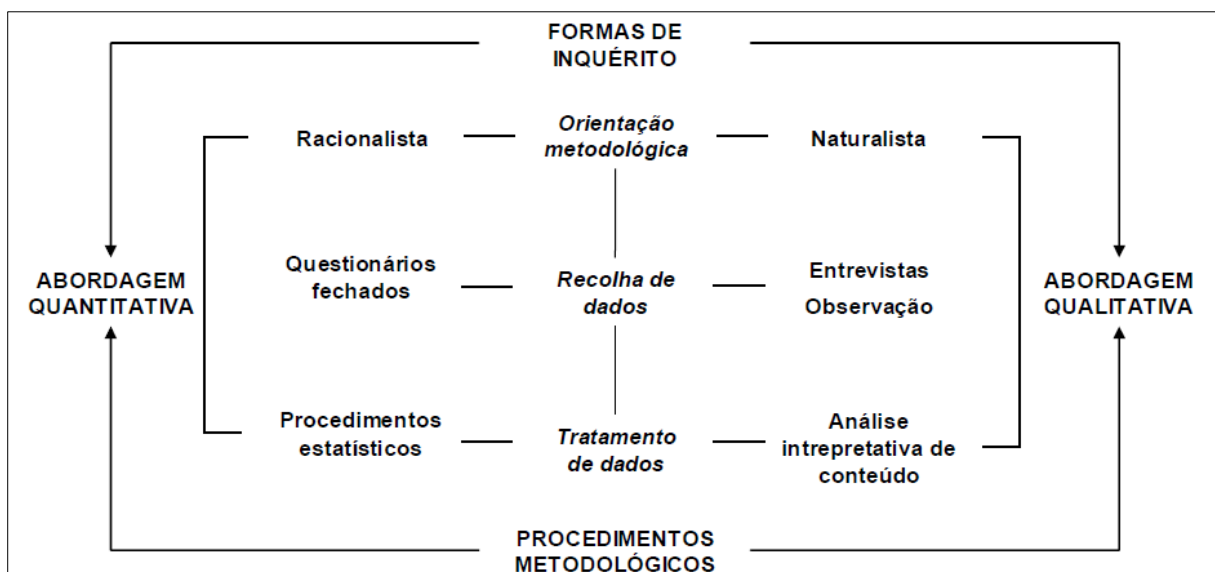
### DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Nesta pesquisa pretendeu-se investigar a aplicabilidade do método de ensino da *flipped classroom* em turmas da 1ª série do ensino médio na abordagem dos conceitos físicos que envolvem a relação entre força e movimento.

Implementou-se para essa investigação a estratégia do estudo de caso, que segundo Creswell “é a exploração de um “sistema limitado”, no tempo e em profundidade, através de uma recolha de dados profunda envolvendo fontes múltiplas de informação ricas no contexto” (CRESWELL, 1994, p.61). Para Yin (1994) o estudo de caso é a melhor estratégia de investigação quando o pesquisador quer saber o “como” e o “porquê” dos acontecimentos do seu objeto de pesquisa.

Para haver uma melhor compreensão e decodificação dos componentes presentes no objeto de estudo utilizou-se uma metodologia mista de investigação aliando-se métodos investigativos de natureza quantitativa e qualitativa.

**Figura 6.1:** Posição Epistemológica da investigação



Fonte: Morais; Neves, 2007, p.79

Optou-se na utilização de uma investigação quantitativa com o intuito de se obter uma maior consistência na inferência dos dados levantados por esse estudo, já a utilização conjunta de uma abordagem qualitativa de investigação originou-se da necessidade de uma análise mais profunda das singularidades presentes em um estudo onde o contexto social interfere diretamente na obtenção e qualidade dos dados.

## **6.1 OBJETIVOS**

### **6.1.1 Objetivo geral**

Investigar a viabilidade da aplicação do método de ensino da *flipped classroom* em turmas da 1ª série do ensino médio para o ensino de física.

### **6.1.2 Objetivo específicos**

- Disponibilizar de maneira online através do site de vídeos YouTube e da plataforma educacional ESO vídeos referentes ao conteúdo didático força e movimento.
- Investigar a integração de um ambiente virtual de aprendizagem com o ensino presencial como forma de motivação educacional.
- Investigar se os alunos consideram válida a utilização de vídeos como forma de transmissão do conteúdo didático.
- Investigar qual a preferência dos alunos sobre o tipo de ambiente virtual de aprendizagem para o acesso ao conteúdo didático.
- Investigar a percepção do professor sobre a viabilidade da utilização do método de ensino da *flipped classroom* como alternativa ao ensino de conteúdos de física.

## 6.2 OPÇÕES METODOLÓGICAS ADOTADAS

### 6.2.1 Pesquisa qualitativa

A abordagem de pesquisa qualitativa caracteriza-se pela descrição indutiva do sentido de fenômenos dentro de um contexto social. Segundo Moreira, “a pesquisa qualitativa procura analisar criticamente cada significado em cada contexto” (MOREIRA, 2009, p.26). O pesquisador em uma abordagem qualitativa interpreta os fenômenos estudados segundo a perspectiva dos agentes inclusos na situação estudada, e como consequência tem uma interação direta e muitas vezes prolongada com os participantes do estudo.

Para a coleta de dados visando uma análise qualitativa desse estudo, utilizou-se dois instrumentos: inquérito por questões abertas e entrevista semiestruturada. Para o primeiro, foram selecionados cinco grupos, cada um com três alunos de cada sala onde a *flipped classroom* foi implantada totalizando quinze indivíduos. Estes grupos responderam, durante períodos de aproximadamente duas horas, a um questionário constituído de três perguntas abertas sondando a opinião dos estudantes acerca da qualidade técnica das videoaulas aplicadas. Para a entrevista semiestruturada, foram escolhidas 6 questões guia que visavam a estruturação do raciocínio dos entrevistados (apêndice c). As entrevistas foram gravadas e, a partir delas, definiu-se três categorias de análise:

- A utilização de um ambiente virtual de aprendizagem;
- O modelo de ensino da *flipped classroom*;
- A aprendizagem ativa;

### 6.2.2 Pesquisa quantitativa

A abordagem de pesquisa quantitativa caracteriza-se pela tradução, em números, de opiniões e informações que são analisadas e classificadas através de métodos

estatísticos. “Os dados quantitativos são caracterizados como objetivos, válidos e confiáveis.” (SANTOS, 1999, p. 402)

A obtenção de dados objetivando uma análise quantitativa deu-se através do inquérito com perguntas fechadas, fazendo-se uso da escala tipo Likert de quatro valores (discordo totalmente, discordo, concordo, concordo totalmente) e da análise do número de acertos e erros presentes nas repostas obtidas dentro das atividades de *active learning*.

No questionário com perguntas fechadas foram arguidas 24 questões aos alunos tendo por objetivo a identificação de traços ou atributos comuns referentes à:

- Opinião dos alunos sobre a influência da utilização de vídeos para a exposição do conteúdo didático na sua aprendizagem;
- Opinião dos alunos sobre a influência da implementação da *active learning*, para a realização de tarefas cooperativas e colaborativas, no seu aprendizado;
- Opinião dos alunos sobre a importância da utilização do método de ensino da *flipped classroom* no seu processo de ensino-aprendizagem.

As questões fechadas foram desenvolvidas com o objetivo de auto-validação, para isso, um mesmo tópico de inferência tinha pelo menos duas perguntas relativas. As perguntas que não obtiveram validação por dupla afirmação ou negação nas repostas dos alunos foram descartadas durante a análise de desse trabalho.

A análise das repostas presentes nas atividades dentro da metodologia da *active learning* (apêndices d, e, f e g) tem por finalidade a apuração da assimilação dos conceitos relativos a força e movimento.

Após a leitura de todas as repostas presentes nas três primeiras atividades, fez-se uma adaptação do modelo proposto por Teixeira (2007) relativo a categorização de níveis de letramento científico, para o estabelecimento dos critérios definidos no Quadro 6.1.

**Quadro 6.1** - Categorização de níveis de letramento científico

<b>Categoria</b>	<b>Características das respostas</b>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificou o conceito físico correto referente a situação aplicada;</li> <li>• Descreveu de maneira clara como o conceito físico se associa com o fenômeno observado;</li> <li>• Fez referências a aplicação do conceito físico as situações externas ao fenômeno observado.</li> </ul>
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificou o conceito físico correto referente a situação aplicada;</li> <li>• Descreveu de maneira clara como o conceito físico se associa com o fenômeno observado.</li> </ul>
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificou o conceito físico correto referente a situação aplicada;</li> <li>• Não conseguiu fazer de maneira clara a associação do conceito físico com o fenômeno observado.</li> </ul>
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificou o conceito físico correto referente a situação aplicada;</li> <li>• Trouxe concepções alternativas referentes ao conceito físico aplicado ao fenômeno observado.</li> </ul>
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não identificou o conceito físico correto referente a situação aplicada;</li> <li>• Fez conjecturas sobre a aplicação do conceito (errado) aplicado ao fenômeno observado.</li> </ul>
<b>F</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não conseguiu associar o fenômeno observado a nenhum fenômeno físico;</li> <li>• Entregou a atividade em branco.</li> </ul>

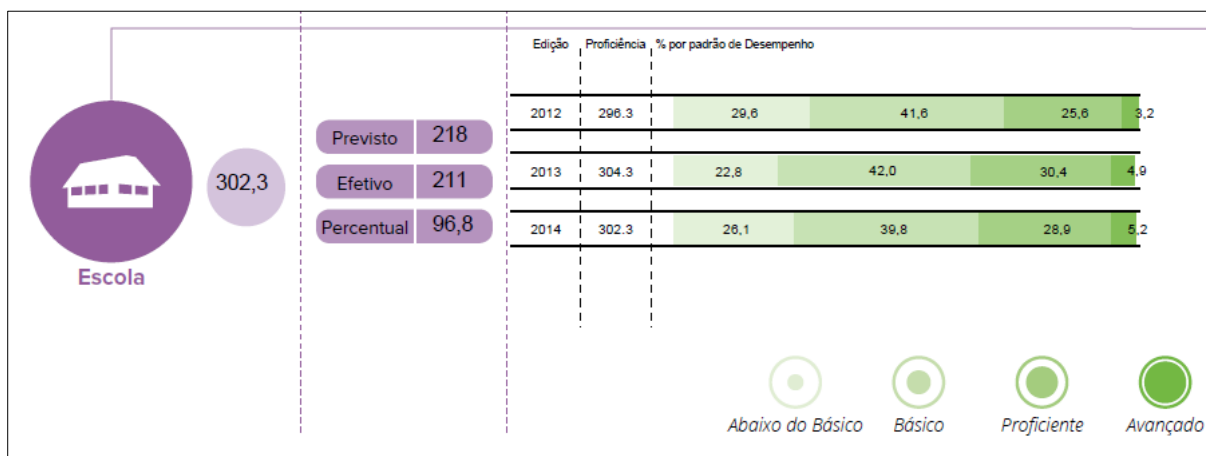
Fonte: Freitas, 2015

### 6.3 SUJEITOS E O CONTEXTO DO ESTUDO

O estudo de caso foi realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Godofredo Schneider, localizada no bairro da Prainha em Vila Velha – ES, tendo a sua aplicação em cinco turmas da 1ª série, totalizando 149 alunos com idade média de 16 anos. O colégio recebe alunos de diferentes classes sociais.

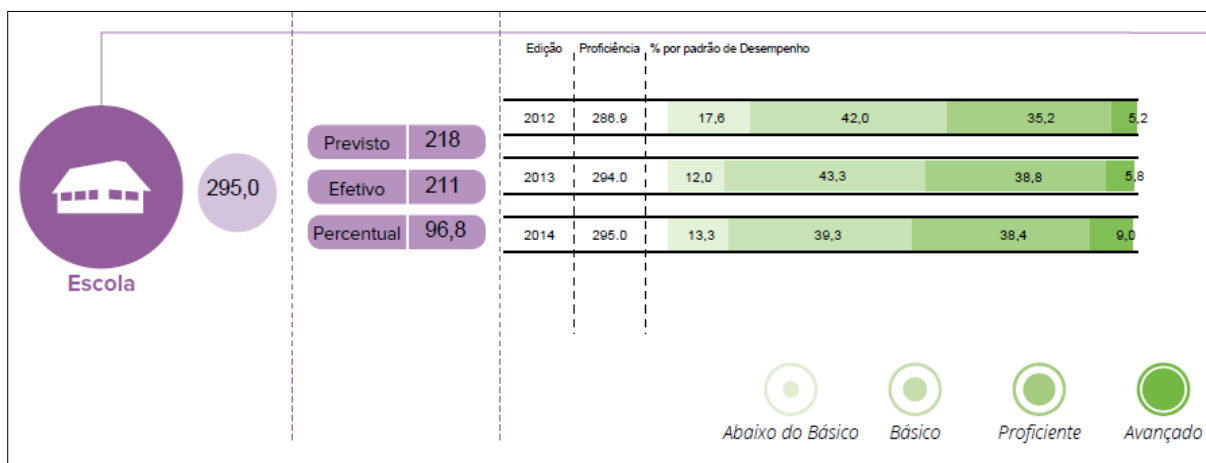


**Figura 6.2:** Resultado da Escola Godofredo Schneider no exame do PAEBES/2014 em Matemática



Fonte: <http://resultados.caedufjf.net/resultados/publicacao/publico/escola.jsf> (2015)

**Figura 6.3** Resultado da Escola Godofredo Schneider no exame do PAEBES/2014 em Português



Fonte: <http://resultados.caedufjf.net/resultados/publicacao/publico/escola.jsf> (2015)

Resultados divulgados pela Secretaria Estadual de Educação (SEDU) referentes ao desempenho dos alunos da 3ª série no Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES) em 2014 revelam que 38,4% dos alunos concluintes tinham um nível de conhecimento proficiente na disciplina de Língua Portuguesa e 28,9% alcançaram proficiência em Matemática. Além disso, a escola ocupou a terceira posição no ranking das escolas públicas estaduais com as melhores notas em questões objetivas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no ano de 2014,

obtendo uma média de 530,99 pontos. Possui, em sua estrutura, laboratório de informática com 13 computadores funcionando, laboratório multidisciplinar (Física, Química e Biologia), sala de vídeo, tendo ainda os recursos tecnológicos de 4 projetores, 8 televisores e uma lousa digital.

## 6.4 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O estudo iniciou-se com uma investigação através de um questionário (apêndice a) sobre o acesso à internet pelos alunos em suas residências. Foi constatado que todos os alunos das turmas do 1ºV01 ao 1ºV05 possuíam acesso à internet e, por isso, estas foram as turmas escolhidas para a realização desse estudo de caso.

A proposta da *flipped classroom* foi implementada através de uma sequência didática constituída de quatro momentos pedagógicos, descritos nas sessões 6.4.1 a 6.4.4.

### 6.4.1 Primeiro Momento

**Dever de casa:** os alunos assistiram ao vídeo, produzido pelo professor, **Força e Movimento – Aristóteles x Galileu** o qual dá enfoque a discordância entre as teorias de Aristóteles e Galileu referentes a necessidade de existir uma força para se iniciar ou alterar o movimento de um corpo. Nele analisa-se inicialmente a visão de Aristóteles sobre força e movimento através da afirmação:

*Se um corpo estivesse em repouso e nenhuma força agisse sobre ele, este corpo permaneceria em repouso. Quando uma força agisse sobre o corpo ele se poria em movimento, mas, cessando a ação da força o corpo voltaria ao repouso.*

O objetivo principal da análise dessa afirmação é demonstrar aos alunos que diferentemente do que foi descrito por Aristóteles não é necessária a ação de uma força para que o corpo permaneça em movimento. Na segunda metade do vídeo analisa-se a visão de Galileu com a afirmação:

*Se um corpo estiver em repouso, é necessária uma força para colocá-lo em movimento. Uma vez iniciado o movimento, cessando a ação das forças que atuam sobre o corpo ele continuará a se mover indefinidamente, em linha reta, com velocidade constante.*

A finalidade da análise dessa afirmação é demonstrar aos alunos que a força é o agente físico que causa alteração do estado inercial do corpo e que sem a ação dela o corpo manterá o seu estado inercial de repouso ou de movimento.

**Atividade de sala:** em sala formaram-se grupos de no máximo três alunos e utilizando-se de uma experiência prática (PUQ – apêndice d), através de uma atividade investigativa, se discutiu a interferência que a força tem sobre o movimento dos corpos. O experimento PUQ foi construído com uma cornetinha de festa de aniversário colada a um CD, tendo uma bexiga presa a sua outra extremidade. Quando a bexiga se encontra vazia o PUQ possui grande dificuldade de locomoção, porém quando se enche a bexiga ele se locomove com facilidade.



**Figura 6.4** - Experimento PUQ

Junto com o roteiro de montagem os alunos receberam 3 perguntas com o objetivo de se verificar sua compreensão referente a:

- influência do atrito no movimento dos corpos.
- identificação das forças atuantes no PUQ.
- identificação da teoria de Galileu em relação ao movimento do PUQ.

### 6.4.2 Segundo Momento

**Dever de casa:** os alunos assistiram, em um ambiente virtual de aprendizagem, o vídeo, editado pelo professor, **Leis de Newton**, no qual se apresenta a primeira e terceira leis de Newton através de situações práticas. A primeira parte do vídeo apresenta a primeira lei de Newton com a afirmação:

*Na ausência de forças, um corpo em repouso continua em repouso e um corpo em movimento move-se em linha reta com velocidade constante.*

A aplicação dessa lei se dá através de imagens demonstrando testes de colisões de automóveis. Os bonecos no interior do veículo, após a colisão, são “arremessados” ao encontro do para-brisa, demonstrando em um exemplo bastante didático a influência da inércia em eventos cotidianos. A segunda parte do vídeo apresenta a terceira lei de Newton com a afirmação:

*A toda ação corresponde a uma reação, com mesma intensidade, mesma direção e sentido contrário.*

A aplicação dessa lei é demonstrada através de imagens de dois astronautas “brincando” de cabo de guerra na Estação Espacial Internacional, uma vez que a força de cada astronauta possui mesma intensidade e mesma direção, mas sentidos opostos.

**Atividade de sala:** em sala de aula, o professor explica e apresenta um pequeno vídeo presente no site Youtube sobre o esporte de inverno *curling*, <https://www.youtube.com/watch?v=iYcYaUBaEel>, um esporte praticado em uma pista de gelo, cujo o objetivo é colocar um disco de granito o mais próximo possível de um alvo marcado próximo ao fim da pista. Depois disso, foi proposto que os alunos produzissem um texto denominado “O *curling* e as leis de Newton”.

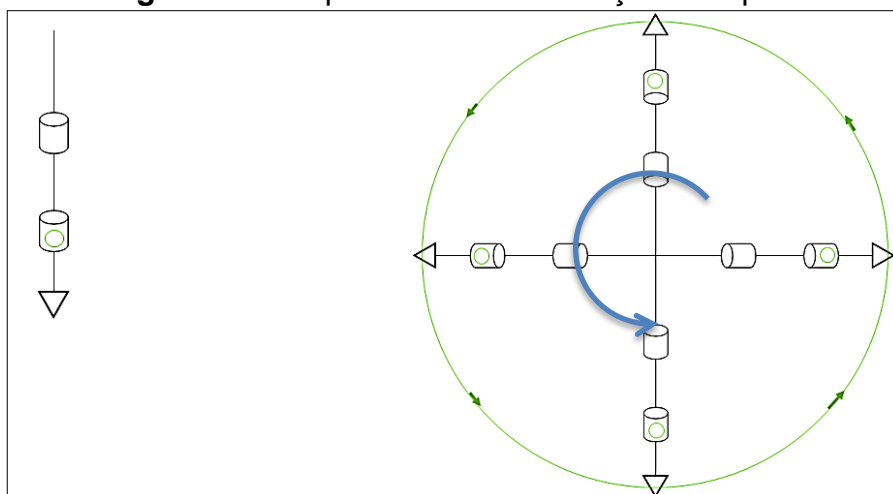
A escolha deste esporte como pano de fundo para o desenvolvimento da atividade se deu pelo fato do gelo diminuir o atrito entre o disco e a superfície e de que, no desenrolar de uma partida, há várias colisões entre discos de granito. Essas situações poderiam levar os alunos a articular a aplicação das leis de Newton no texto produzido.

### 6.4.3 Terceiro Momento

**Dever de casa:** novamente, em um ambiente virtual de aprendizagem, o vídeo, desenvolvido pelo próprio professor dos alunos, **Força Centrípeta** que discute a conceituação da força centrípeta e as grandezas físicas que interferem nessa força.

O vídeo mostra um experimento constituído de uma linha de pesca amarrada a dois pequenos potes plásticos abertos. Cada pote foi amarrado a uma distância diferente da extremidade da linha. Em uma das extremidades foi amarrado um “peso de pesca” de chumbo. No início do vídeo, uma bolinha de gude é colocada no interior de um dos potes e o sistema é girado, como mostra a Figura 6.5.

**Figura 6.5** - Experimento sobre Força Centrípeta



Fonte: Freitas, 2015

O vídeo mostra que a bola de gude só descreve uma trajetória circular se alguma força altera a direção da mesma. Mostra ainda que, ao passo que a velocidade de rotação diminui, a bola no interior do pote acaba caindo. Na última parte do vídeo o professor coloca uma bolinha em cada pote, gira em uma rotação alta e vai diminuindo a velocidade gradativamente. É possível verificar pelo vídeo que a uma determinada velocidade, a bola de gude do pote mais próximo do centro da trajetória circular cai antes da bola que se encontra no pote mais afastado.

**Atividade de sala:** Os alunos foram agrupados em duplas e assistiram a um vídeo que apresentou uma situação problema (acidentes com caminhões em curvas). Através de uma atividade investigativa buscou-se relacionar: 1) a necessidade de uma

força para garantir o movimento circular dos corpos; 2) as grandezas físicas que interferem nesse fenômeno.

O vídeo mostrou dois acidentes em um mesmo ponto da BR 376, onde dois caminhões não conseguiram realizar a curva e acabaram saindo para o acostamento. Apresentado o vídeo, as duplas tiveram 10 minutos para discutir os possíveis motivos pelos quais os caminhões não conseguiram realizar a curva e escrever um pequeno texto, de um ou dois parágrafos, enumerando esses motivos.

Em seguida, o professor incentivou os alunos a apresentarem suas respostas, dando-lhes livre fala sem fazer juízo de nenhuma argumentação. O vídeo foi novamente apresentado e pediu-se para que os alunos escrevessem três situações que evitariam esses acidentes, dando-lhes 5 minutos para fazê-lo. Por último o professor reexibiu o vídeo "**Força centrípeta**" e pediu para que eles escrevessem um texto sobre como a força centrípeta está associada aos acidentes sofridos pelos caminhões. O tempo para a produção desse texto foi estipulado em 30 minutos.

#### 6.4.4 Quarto Momento

**Dever de casa:** os alunos assistiram, em um ambiente virtual de aprendizagem, o vídeo "**A física e os alunos do Godo**", que revisava os conceitos das três etapas anteriores através de imagens gravadas de atividades lúdicas desenvolvidas por alunos dos anos anteriores. Essas atividades lúdicas ocorreram em um evento anual da escola intitulado "A gincana da física", no qual os alunos participam de "brincadeiras", tais como, cabo de guerra, ovo na colher, entre outras. As brincadeiras são filmadas e os vídeos gerados são utilizados para a discussão dos conceitos físicos envolvidos.

**Atividade em sala:** em sala de aula utilizando-se do método *peer instruction* os alunos foram questionados através de 8 perguntas conceituais de múltiplas escolhas retiradas do "Teste sobre as concepções relativas à força e movimento" desenvolvido e validado pelos professores Silveira, Moreira e Axt (1986), que visam aferir a assimilação dos conceitos relativos a força e movimento na concepção newtoniana.

O professor estabeleceu critérios para a categorização dos tipos de respostas para a correção das atividades aplicadas em sala nos três primeiros momentos pedagógicos.

## 6.5 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

O curso Força e Movimento foi inicialmente estruturado dentro da plataforma educacional ESO, na qual os vídeos utilizados foram indexados a partir do Youtube. A escolha pela utilização dessa plataforma deveu-se a facilidade de sua utilização, assim como aos inúmeros recursos de controle e gerenciamento que ela oferece ao professor.

No entanto, houve uma grande rejeição à plataforma, de forma que os alunos preferiam acessar os vídeos diretamente no YouTube. Tal atitude dos alunos criou um segundo ambiente virtual de aprendizagem não pré-estabelecido pelo professor.

A tabela a seguir compara o número de visualizações dos vídeos acessados pela plataforma ESO e diretamente pelo YouTube.

Tabela 6.1 - <b>Comparação da quantidade de visualizações dos vídeos entre a Plataforma ESO e o Canal do Youtube</b>	Número de visualizações	
	<b>Plataforma ESO</b>	<b>Youtube</b>
Vídeos		
<b>Força e Movimento Aristóteles x Galileu</b>	26	152
<b>Leis de Newton</b>	7	250
<b>Força Centrípeta</b>	0	177
<b>A física e os alunos do Godo</b>	0	405

Fonte: Freitas, 2015

No decorrer do curso os alunos começaram a se utilizar das redes sociais Facebook e Whatsapp para o compartilhamento e discussão dos vídeos, ampliando a sua

aplicação para ambientes virtuais de aprendizado alternativos. Segundo Maciel (2003), um dos pré-requisitos para a implementação de um ambiente virtual de aprendizado bem-sucedido é o desenvolvimento de uma identidade grupal necessária a promoção de um contexto cooperativo de aprendizagem.

A predileção dos alunos na utilização de uma rede social na qual já estavam familiarizados em relação à uma plataforma educacional corrobora com Umbelina (2012, p.5), “parece evidente que as redes sociais virtuais não podem ser ignoradas e desconsideradas do processo do educativo, visto fazerem parte da realidade e do cotidiano da maior parte dos jovens.”

A apropriação do material do curso, por parte dos alunos, trouxe um elemento motivacional de agregação das turmas em torno do compartilhamento dos vídeos, nesse sentido Mazman e Usluel (2009) discorrem sobre como as redes sociais podem facilitar uma aprendizagem de caráter informal.

*“Pode-se afirmar que, além de espaços de aprendizagem formal, há mais necessidade para uma aprendizagem informal que fornece fontes de informação abertas à participação de todos e de autocontrole direta dos alunos.” (MAZMAN; USLUEL, 2009, p.26, tradução nossa)*

Para haver um controle das visualizações dos vídeos diretamente pelo site YouTube o professor solicitou que os alunos se identificassem com nome e turma nos comentários dos vídeos.

**Figura 6.6** - Demonstrativo do controle de quantidade de visualizações pelo canal do Youtube



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=tgMOFMiV\\_WQ](https://www.youtube.com/watch?v=tgMOFMiV_WQ) (2015)



## 6.6 MATERIAL INSTRUCIONAL

Para a elaboração de um material instrucional com o objetivo de auxiliar educadores que queiram aplicar o método de ensino da sala de aula invertida, criou-se um canal de vídeos no site YouTube chamado “A Física Invertida” , que pode ser acessado através do link [https://www.youtube.com/channel/UCT6lZrMCLdgQXlqBc\\_rEcQ](https://www.youtube.com/channel/UCT6lZrMCLdgQXlqBc_rEcQ), no qual as videoaulas aplicadas nesse estudo de caso foram novamente editadas visando a melhoria de seu áudio.

Na construção desse guia criou-se um tutorial para a elaboração de videoaulas (roteirização, gravação, edição, etc.) e para o desenvolvimento de atividades baseadas na *active learning*, tendo as atividades aplicadas nesse estudo descritas como forma de exemplo de aplicação.

## CAPÍTULO 7

### ANÁLISE DOS DADOS

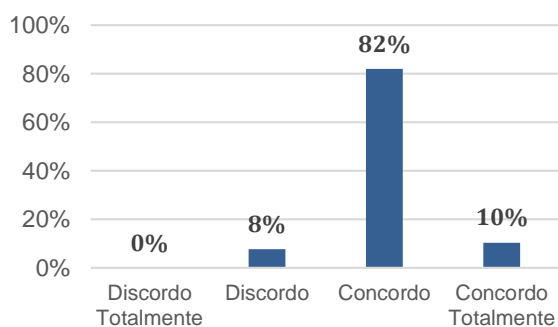
A análise dos dados obtidos na aplicação da sequência didática será dividida em quatro partes, de acordo como o instrumento de coleta de dados utilizado. Para isso inicia-se a discussão dos resultados obtidos através do questionário com perguntas fechadas seção 7.1. Em seguida analisa-se a entrevista realizada com alunos para a discussão da *flipped classroom* como método de ensino seção 7.2. Na seção 7.3 será apresentada a análise das respostas do questionário com questões abertas referentes ao formato e qualidade das videoaulas. Por último, a seção 7.4, apresenta a análise do desempenho dos alunos na identificação dos conceitos físicos nas atividades desenvolvidas.

#### 7.1 QUESTIONÁRIO COM PERGUNTAS FECHADAS

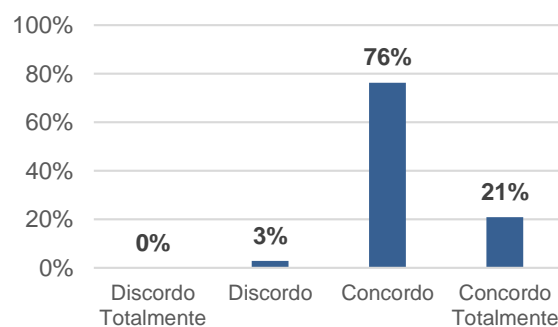
Para uma melhor compreensão dos dados contidos nesta seção em relação à opinião dos alunos sobre a utilização do método de ensino da sala de aula invertida e seguindo os objetivos descritos na seção 6.2.2 os dados aqui contidos foram divididos em três subseções, apresentadas a seguir.

##### 7.1.1 Utilização de videoaulas como instrumento didático

De acordo com o Gráfico 7.1, 92% dos alunos responderam que consideram relevante a utilização de vídeos para a exposição do conteúdo a ser estudado. Esse resultado é complementado pelos dados apresentados no Gráfico 7.2, no qual 97% responderam que concordam que os vídeos influenciam na forma como se aprende.

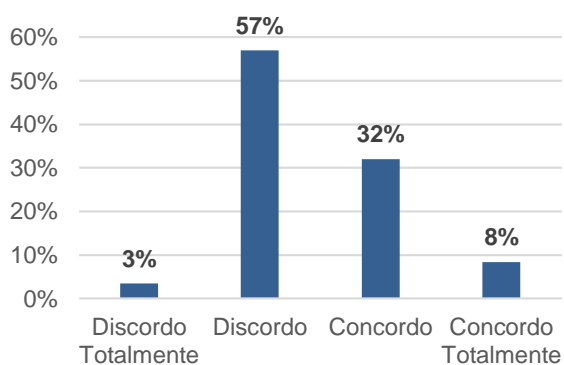


■ Gráfico 7.1- A utilização dos vídeos para a exposição da matéria foi relevante para o seu aprendizado.

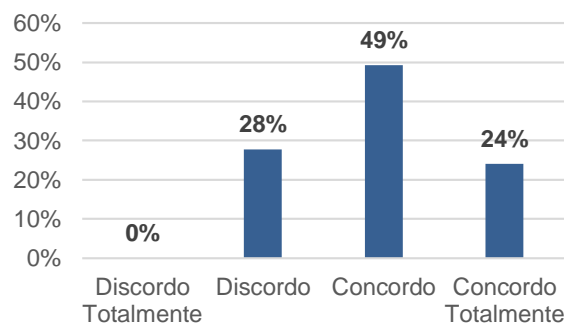


■ Gráfico 7.2- O uso de vídeos para a exposição do conteúdo influencia a forma como se aprende.

Em contrapartida, 60%, Gráfico 7.3, discordam quanto a importância das videoaulas para a introdução de novos conteúdos. Corroborando este resultado, 73%, Gráfico 7.4, dos alunos sustentam que compreendem melhor a matéria quando ela é explicada pelo professor em sala de aula. Esse resultado reforça a afirmação de Strayer (2007) de que “um curso de nível introdutório pode não ser o melhor lugar para implementar a sala de aula invertida.” (STRAYER, 2007, p. 184, tradução nossa).



■ Gráfico 7.3- É mais fácil aprender matérias novas através de vídeos.

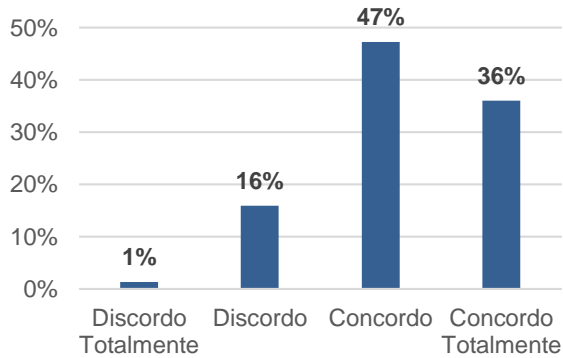


■ Gráfico 7.4- Compreendo melhor o conteúdo quando explicado pelo professor em sala de aula.

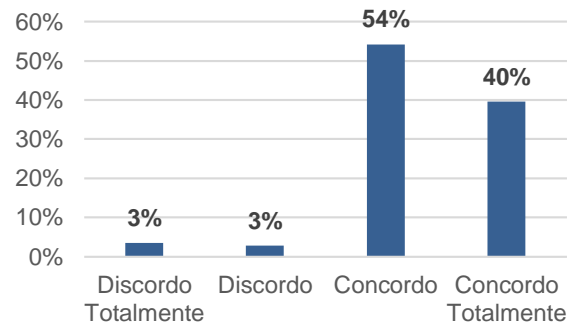
Quando lhes foi pedido para fazer uma comparação entre instrumentos didáticos, 83% dos alunos, Gráfico 7.5, respondeu que a visualização de vídeos lhes ajudou a ter uma melhor compreensão do conteúdo estudado, corroborando com os dados apresentados no gráfico 7.1, tendo 94%, Gráfico 7.6, declarado que preferem assistir vídeos a ler o livro didático. Assim como descrito por Lage, Platt e Treglia (2000) o respeito pelo estilo de aprendizagem dos estudantes trouxe um elemento motivacional para a interação com o objeto instrucional. Tais resultados se ligados a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1995), mostram que a maioria dos alunos prefere

aprender se utilizando de um instrumento, no caso videoaulas, que estimula múltiplas inteligências tais como espacial, musical e linguística.

*“Quando existe apenas um padrão de competência, é virtualmente inevitável que a maioria dos estudantes acabe se sentindo incompetente; e isso é particularmente verdadeiro quando esse padrão oferece uma estreita faixa de inteligências.” (GARDNER, 2012, p. 68)*

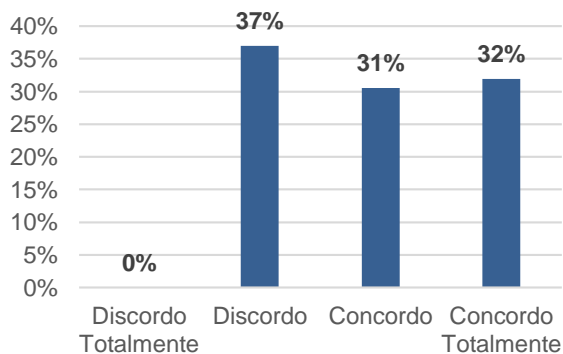


■ Gráfico 7.5- A visualização dos vídeos me ajudou a compreender melhor o conteúdo.

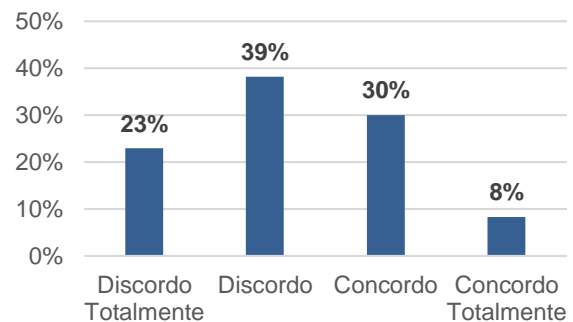


■ Gráfico 7.6- É mais fácil compreender o conteúdo através de vídeos do que através dos textos do livro.

Na questão referente ao papel que os vídeos tinham na rotina de estudos dos alunos, o Gráfico 7.7 mostra que 63% deles atribuíram que foi importante utilizar vídeos para a revisão dos conceitos estudados e 61%, Gráfico 7.8, não concordam que o professor seja o único “recurso” para o aprendizado. Segundo KHAN (2012) uma das maiores vantagens de se expor um conteúdo através de um vídeo é o ilimitado potencial de revisão que este vídeo acarreta.



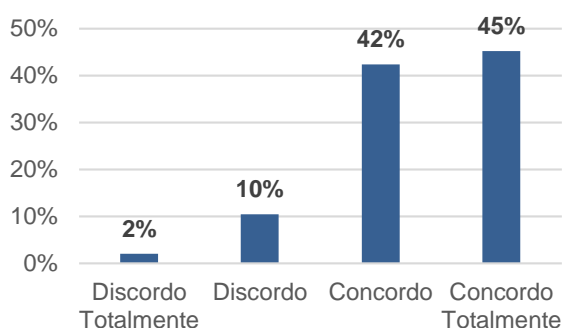
■ Gráfico 7.7- Os vídeos são úteis para revisar a matéria estudada.



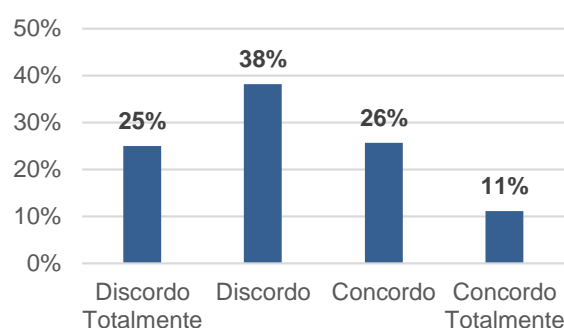
■ Gráfico 7.8- Aprenderia melhor se o conteúdo fosse explicado somente pelo professor em sala de aula.

### 7.1.2 Desenvolvendo competências através da Active Learning

Ao responderem o questionário sobre as atividades desenvolvidas em sala baseadas em *active learning*, o Gráfico 7.9 mostra que 97% dos alunos concordaram que elas foram significativas para o seu aprendizado. Já o Gráfico 7.10 mostra que 37% preferem aprender a matéria com o auxílio do professor e desenvolver exercícios referentes ao conteúdo em casa. Esse dado reforça a inferência feita sobre o gráfico 7.4, assim como descrito por Strayer (2007), os alunos participantes da *flipped classroom* precisaram da figura do professor para se sentirem seguros de que estão trilhando o caminho correto em sua aprendizagem.

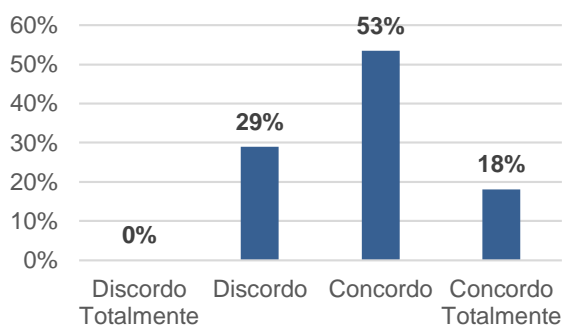


■ Gráfico 7.9- A implementação de atividades práticas em sala de aula me ajudou a compreender melhor o conteúdo didático.

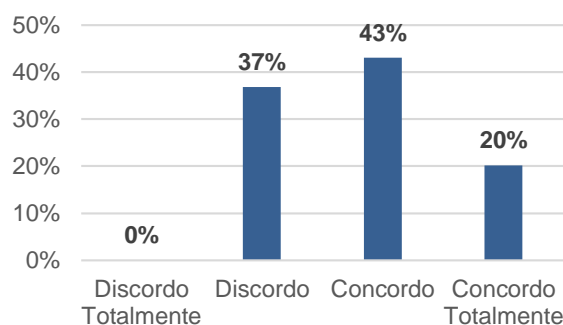


■ Gráfico 7.10- Prefiro aprender o conteúdo das aulas em sala com o professor e fazer os exercícios em casa.

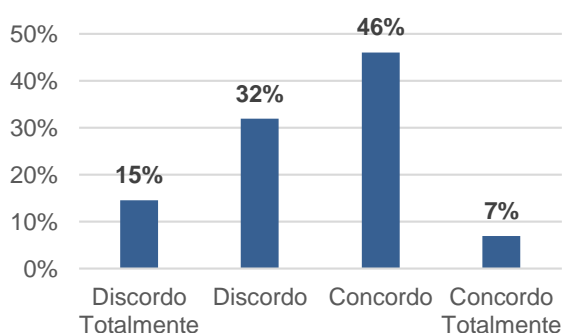
Em relação a opinião dos estudantes acerca do aprendizado através das diferentes atividades desenvolvidas, observa-se através dos gráficos 7.11 a 7.14 que a atividade com o método *peer instruction* foi considerada a que mais auxiliou na compreensão dos conceitos, com 86%, seguida pela atividade investigativa que utilizou o experimento do PUQ, com 71%. A dinâmica envolvendo a escrita do texto “O curling e as leis de Newton” foi considerada a terceira que mais ajudou a compreender os conceitos físicos envolvidos, com 63% de aceitação e por último a atividade que utilizou os vídeos de acidentes de caminhões em curvas apresentou 53% de aceitação.



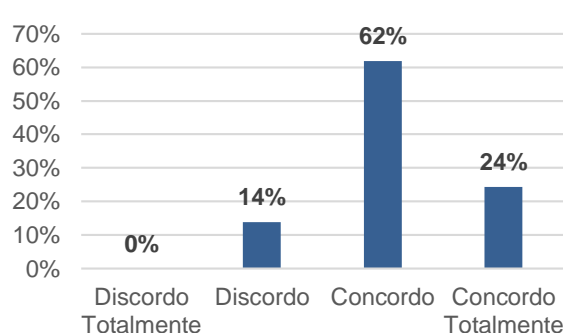
■ Gráfico 7.11- A experiência com o PUQ me ajudou a compreender a relação entre Força e Movimento.



■ Gráfico 7.12- A dinâmica sobre o curling me ajudou a compreender sobre as Leis de Newton.

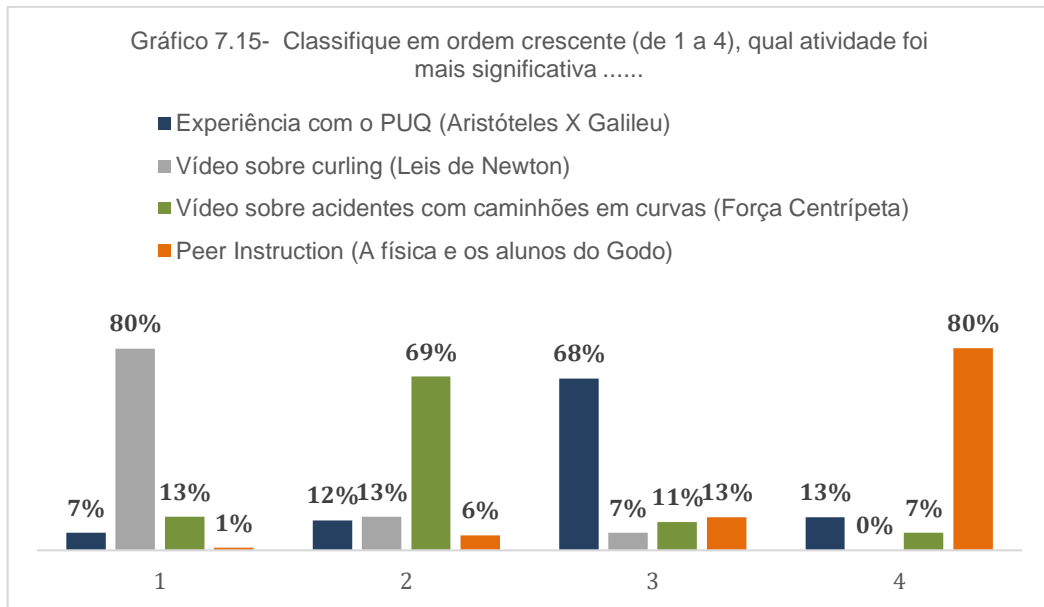


■ Gráfico 7.13- O estudo sobre os acidentes de caminhões em curvas me ajudou a compreender o conceito de força centrípeta.

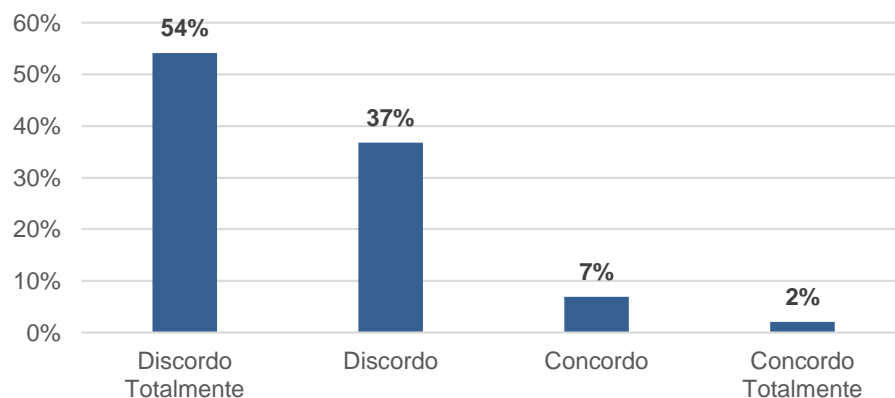


■ Gráfico 7.14- A aula utilizando a peer instruction me ajudou compreender melhor os conceitos estudados.

Quando perguntados sobre qual atividade foi mais significativa para a seu aprendizado, Gráfico 7.15, a atividade elegida como a mais significativa, foi a que se utilizava da *peer instruction* com 80% de apontamentos, seguida pela atividade com o PUQ com 68% das escolhas, pela atividade com acidentes em curvas com 69% e por último a dinâmica envolvendo a produção de texto “O curling e as leis de Newton” com 80%. A ordem de significação atribuída pelos alunos em relação aos momentos pedagógicos experimentados, atestam a visão de Perez e Dong (2012) sobre as atividades aplicadas na *flipped classroom*, para os estudiosos quanto maior o grau de colaboração necessário para a realização de uma atividade, mais valorizada ela será pelos alunos. Uma atividade que se utiliza da *peer instruction* envolve a participação e discussão de toda a turma para a sua realização, já a atividade referente as leis de Newton necessitou de muito menos trabalho colaborativo entre os alunos.



Não obstante, ao se comparar os dados do Gráfico 7.15 com os dados dos Gráficos 7.12 e 7.13 é possível ver uma discrepância em relação as duas atividades referidas, apesar de um percentual maior de alunos afirmarem que compreenderam melhor a matéria no desenvolvimento da dinâmica envolvendo as leis de Newton (63%) do que pela atividade investigativa envolvendo acidentes em curvas (53%), os mesmos alunos consideraram como mais significativa para o seu aprendizado a atividade investigativa. Mais uma vez, apoiando-se nos dados descritos no Gráfico 7.16, infere-se que, por ser uma atividade que leva a uma interação maior entre seus participantes, os alunos valorizaram mais o estudo envolvendo a força centrípeta do que o estudo envolvendo as leis de Newton.

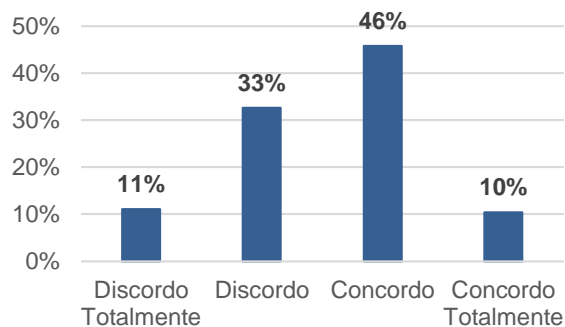


■ Gráfico 7.16- Prefiro realizar as tarefas de sala sozinho do que realizá-las em grupo.

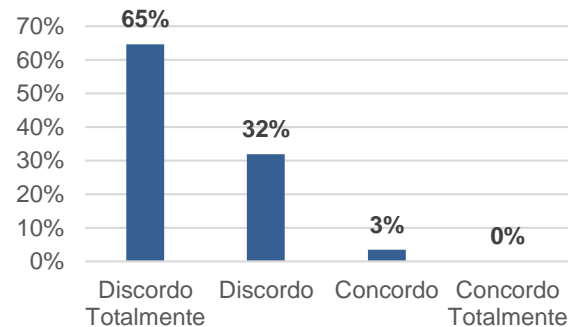
### 7.1.3 *Flipped classroom* como método de ensino

Os Gráficos 7.17 e 7.18 indicam que mais da metade, 56%, dos estudantes se sentiram confusos no início da aplicação da *flipped classroom*, mas que no decorrer das atividades se tornaram mais confiantes.

Esse desconforto inicial pode ser associado a rejeição dos alunos a plataforma educacional ESO, conforme descrito no capítulo 6. Uma vez encontrado um ambiente virtual de aprendizado que, conforme Maciel (2003), trouxe um “sentimento de comunidade” aos alunos, 97% deles se sentiram confortáveis com o método de ensino.



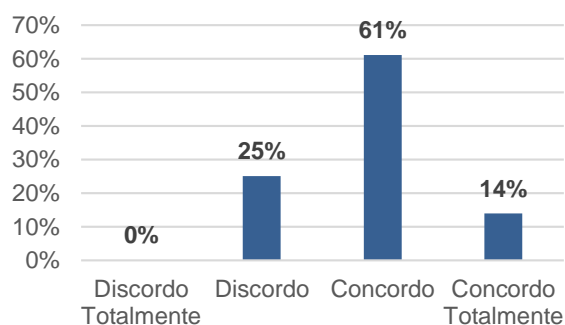
■ Gráfico 7.17- Me senti confuso no começo da utilização do método de ensino da sala de aula invertida.



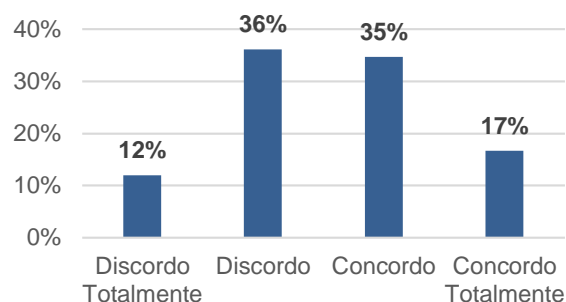
■ Gráfico 7.18- Me senti confuso durante todo o tempo em que nos utilizamos do método de ensino da sala de aula invertida.

Em relação a disponibilidade para o atendimento do professor nas atividades de sala, o Gráfico 7.19 mostra que, para 75% dos alunos, atenção dada pelo professor aumentou. No Gráfico 7.20, 52% dos estudantes responderam que necessitaram de mais apoio do professor durante a utilização da *flipped classroom*, complementando os resultados dos gráficos 7.8 e 7.10, referentes a falta de independência dos alunos frente as atividades que lhes são propostas.



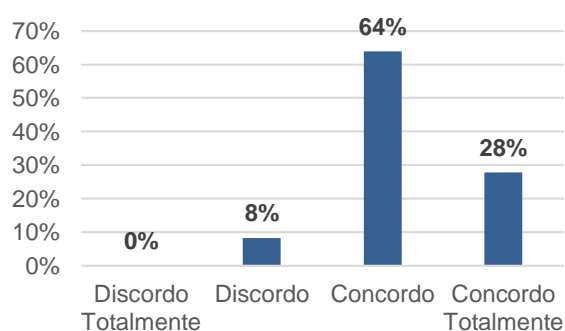


■ Gráfico 7.19- Recebi mais atenção do professor depois que ele passou a ensinar através da sala de aula invertida.

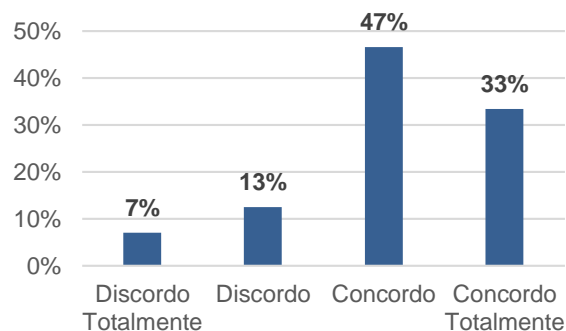


■ Gráfico 7.20- Precisei de mais atenção do professor para a realização das tarefas depois que ele passou a ensinar através da sala de aula invertida.

De acordo com o Gráfico 7.21, 82% dos alunos reconheceram que o método *flipped classroom* promoveu uma maior interação dos estudantes em sala e, ainda, 80% deles, Gráfico 7.22, afirmaram que passaram a ter uma postura mais ativa frente as atividades desenvolvidas. Esses resultados indicam que, conforme inferido por Peres e Dong (2012), a *flipped classroom* ajuda os alunos a, colaborativamente, implementar em sala os conhecimentos adquiridos fora do ambiente escolar.

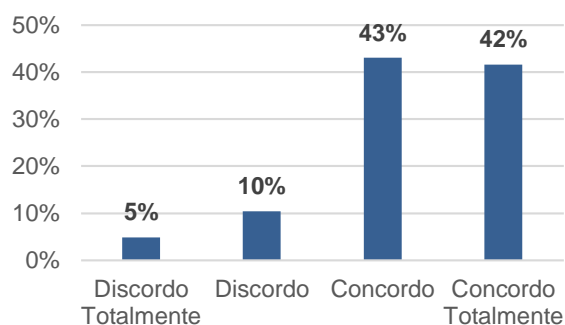


■ Gráfico 7.21- A utilização do método de ensino da sala de aula invertida me fez interagir mais frequentemente com os meus colegas de sala.

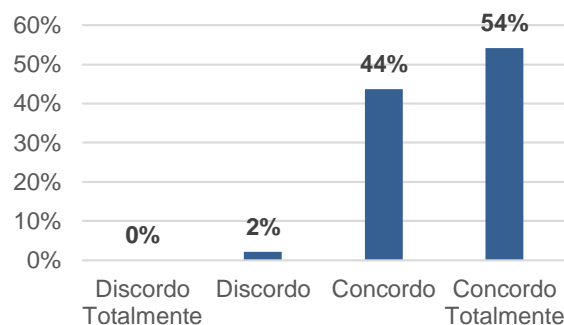


■ Gráfico 7.22- Me tornei mais ativo em sala de aula após a implementação do método de ensino da sala de aula invertida.

Quanto legitimação da *flipped classroom* como método de ensino, o Gráfico 7.23 mostra que, 85% dos alunos afirmam ter se sentido motivados a aprender através do método da sala de aula invertida, e ainda 98%, Gráfico 7.24, responderam que o método os auxiliou a aprender a relação entre força e movimento.



■ Gráfico 7.23- Me senti mais motivado a aprender física após a utilização do método de ensino da sala de aula invertida.



■ Gráfico 7.24- O método de ensino da sala de aula invertida me ajudou a aprender sobre a relação entre força e movimento.

## 7.2 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

A entrevista semiestruturada foi realizada, assim como descrito na seção 6.2, com 15 alunos (3 de cada turma) escolhidos aleatoriamente por sorteio pelo número de chamada. A estratégia utilizada foi incentivar os alunos a falarem livremente, a entrevista foi gravada e por questões éticas um termo de consentimento foi previamente enviado aos pais dos alunos participantes. Neste termo foi assegurado o anonimato nas respostas dos menores assim como a possibilidade de o aluno não responder ou se retirar da entrevista a qualquer momento.

O objetivo da utilização de uma entrevista semiestruturada era o aprofundamento nas respostas obtidas no questionário com perguntas fechadas e por isso as respostas foram discutidas em três seções: 7.2.1 Videoaulas; 7.2.2 *Active learning*; 7.2.3 *Flipped classroom*.

Apesar de haver seis perguntas estruturantes na entrevista, o professor constantemente incentivava os alunos a se aprofundem em suas repostas se utilizando de expressões tais como: “Como assim? ”, “Por quê? ”, “Por qual motivo? ”, “Fale mais ”.

### 7.2.1 Videoaulas

Quanto a utilização de vídeos para a exposição do conteúdo das aulas dentre os aspectos positivos mais destacados verificou-se:

- A videoaula como elemento motivacional para o estudo de física:

**Aluno 8:** *“... pela primeira vez eu estudei em casa. ”*

**Professor:** *“Por quê? ”*

**Aluno 8:** *“Ah, porque é muito melhor do que ficar lendo o livro, é só pegar o celular dar o play e ficar de boa. ”*

**Aluna 3:** *“É mesmo, eu via o vídeo e mandava o link pra Juliana (nome fictício) pelo whatsapp, depois a gente ficava conversando. ”*

**Aluna 1:** *“Eu coloquei até o meu celular pra despertar na segunda feira pra eu não esquecer de assistir. ”*

**Aluno 13:** *“Até a minha mãe ficava assistindo os vídeos comigo. Ela falou que você é doido. ”*

Pela fala dos alunos fica evidente o potencial motivacional que a transmissão do conteúdo através de videoaulas possui. Atrelado a isso vê-se um elemento de responsabilização pela aprendizagem, os alunos desenvolveram estratégias com as quais se sentiam confortáveis com a interação com conteúdo estudado. Segundo Teixeira (2013) com implantação da flipped classroom

*“[...] verificou-se que essa prática responsabilizou mais os discentes para a sua aprendizagem, fomentando a sua autonomia e concentração, promovendo, assim, a sua eficácia e autorregulação, estimulando o uso de estratégias de aprendizagem” (TEIXEIRA, 2013, p.59)*

A participação da família na visualização das videoaulas foi também relatado por Bergmann e Sams (2012) “pais estavam vendo vídeos ao lado de seus filhos e aprendendo”. (BERGMANN; SAMS, 2012, p.32, tradução nossa). Além disso, com o envio dos links dos vídeos para pessoas dentro e fora de sala de aula, os alunos se apropriaram do material didático se tornando transmissores e divulgadores de conteúdos referentes ao ensino de física.

- A facilidade de revisão do conteúdo através das videoaulas.

**Aluno 8:** *“O mais positivo que eu achei nos vídeos é poder revisar a matéria antes das provas.”*

**Aluna 4:** *“O bom também é poder ver a explicação mais de uma vez.”*

**Professor:** *“Como assim?”*

**Aluna 4:** *“É porque nem sempre eu entendo a matéria da primeira vez, então com o vídeo eu posso ver ela de novo e de novo (risos).”*

**Aluno 7:** *“Eu mesmo tenho vergonha de perguntar um monte de vezes ... (inaudível) ..., então eu faço igual a (aluna 4) eu fico assistindo (risos).”*

A possibilidade de os alunos aprenderem a matéria em seu próprio tempo é bastante destacada pelos estudiosos da flipped classroom, Strayer (2007), KHAN (2012), Teixeira (2013), Lage, Platt e Treglia (2000), advogam que a disponibilidade de um ensino online, por não ter restrições físicas e temporais, ajuda a uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos apresentados. A fala do aluno 7 testifica Cole e Foster (2008), ambientes virtuais de aprendizagem diminuem as pressões sociais que impedem alunos mais tímidos de sanar as suas dúvidas.

Dentre os pontos negativos percebidos na utilização das videoaulas destacam-se:

- A plataforma educacional ESO.

**Professor:** *“Por que vocês não acessavam a plataforma ESO para a visualização dos vídeos?”*

**Aluno 2:** *“Eu entrei no site que você mostrou, mas quando eu vi que tinha que se cadastrar, eu desisti.”*

**Aluno 8:** *“Porque assistir pelo YouTube é mais fácil ué.”*

**Aluna 14:** *“Não sei porque você não criou uma página do Facebook.”*

**Professor:** *“Vocês prefeririam?”*

**Aluna 14:** *“Tanto faz, alguém sempre jogava os vídeos no grupo (Whatsapp) mesmo.”*

**Aluna 9:** *“Professor eu até me cadastrei, mas depois que eu assinei o seu canal (YouTube) não tinha mais porque entrar lá.”*

A utilização da plataforma educacional ESO não foi atrativa para os alunos participantes deste estudo de caso, ficou claro a preferência na utilização de redes sociais para a vinculação e transmissão de conteúdo. Para Umbelina (2012) a utilização de redes sociais na educação traz uma experiência de aprendizado mais estimulante e próxima da realidade dos alunos. A fala da aluna 14 sobre a utilização do Facebook e Whatsapp demonstra um estabelecido senso comunidade presente em sua sala, a inserção do conteúdo didático dentro dos assuntos de interesse dessas comunidades, foi um dos fatores que mais contribuiu para a popularização do material produzido dentro da comunidade escolar.

- Falta de iniciativa.

**Aluna 9:** *“..... as vezes eu tinha dúvidas na matéria dos vídeos e não tinha como perguntar pra você e na outra aula já era a experiência.”*

**Professor:** *“Além de visualizar os vídeos, vocês buscaram em outras fontes os conteúdos abordados? Por quê?”*

**Aluna 9:** *“Não. Porque não ”*

**Aluno 8:** *“Não, pra que? ”*

**Aluno 13:** *“Uma vez. Por causa da minha mãe (risos). ”*

**Professor:** *“Como assim? ”*

**Aluno 13:** *“Ela queria entender o negócio lá da força centrípeta (risos).”*

A comodidade de se obter os conteúdos didáticos através de videoaulas trouxe como efeito colateral aos alunos dessa pesquisa uma “inércia instrucional”. Os vídeos tinham por objetivo a introdução aos conceitos físicos, sendo que a estruturação e compreensão do modelo científico referente a matéria estudada era desenvolvida em sala através das atividades de *active learning*, porém mesmo quando em dúvidas os alunos não demonstraram iniciativa de buscar informações em outras fontes, tomando o professor como único agente para a transposição de obstáculos. As falas descritas acima mostram que as videoaulas apesar de muito bem avaliadas pelos estudantes, não despertaram o interesse para o aprofundamento do conteúdo.

### 7.2.2 Active Learning

Dentre as apreciações referentes a active learnig vale-se destacar:

- Construção do conhecimento através de trabalhos cooperativos e colaborativos.

**Professor:** *“Como vocês veem as atividades de grupo realizadas em sala de aula? Trabalhar com os colegas para o desenvolvimento das atividades foi positivo?”*

**Aluna 4:** *“Eu gostei daquelas das cartinhas coloridas (Peer Instruction).”*

**Professor:** *“Por quê?”*

**Aluna 4:** *“Porque todo mundo tinha que conversar com todo mundo, foi legal.”*

**Aluno 8:** *“Eu provei que tava certo todas as vezes.”*

**Aluno 13:** *“Mentira, na terceira pergunta, quem tava certo era eu.”*

**Aluno 2:** *“Eu gostei de construir o PUQ.”*

**Professor:** “Por quê?”

**Aluno 2:** *“Sei lá, porque dava pra ver a inércia. ”*

O desenvolvimento de atividades baseadas na *active learnig* trouxe um verdadeiro ambiente de colaboração entre os alunos. Dentre os quatro momentos onde a *active learnig* foi desenvolvida, a *peer instruction* obteve a predileção entre as turmas. Os alunos se motivaram com a tarefa de defender o seu ponto de vista perante os colegas trazendo uma valorização de sua identidade pessoal. A alternância entre a postura de transmissores e receptores do saber durante a atividade é classificada por Rogoff (1994) como apropriação participatória.

A segunda atividade mais comentada pelos estudantes foi a atividade investigativa que se utilizou da experiência PUQ, um dos elementos valorizados nesse momento pedagógico foi, conforme se vê na fala do aluno 2, a possibilidade de identificar o fenômeno físico dentro da situação problema. Tal conjuntura não ocorreu na segunda atividade investigativa feita com as turmas, a atividade envolvendo vídeos de acidentes com caminhões em curvas, indicando que a construção e interação com um experimento trouxe mais significado do que a dissertação sobre um vídeo.

**Aluna 3:** *“Eu gosto de estudar com a juliana (nome fictício), então eu prefiro.”*

**Aluno 8:** *“Duas cabeças pensam melhor que uma.”*

**Aluna 9:** *“O legal é que a gente se ajudava, então ficava mais fácil, tipo quando uma não sabia uma parte, sei lá, a outra sabia.”*

Os elementos cooperativos presentes nas atividades desenvolvidas também foram valorizados pelos alunos. A interdependência positiva descrita por Johnson e Johnson

(1999) pode ser verificada na fala da aluna 9, a necessidade da troca de saberes para a entrega de um produto gerou uma maior integração nos componentes dos grupos. Essa integração trouxe consigo uma responsabilização dos estudantes no aprender dos demais integrantes.

### 7.2.3 Flipped classroom

Na análise da *flipped classroom* como método de ensino os alunos classificaram como positivo.

- A inovação do método de ensino.

**Aluno 13:** *“Foi muito legal estudar usando o Youtube, fazendo essas paradas na sala, era mais ... legal.”*

**Aluno 8:** *“Foi bom porque a gente fazia mais coisas, então não ficava assim muito parado.”*

**Aluna 1:** *“Era diferente, mais assim ... um diferente bom, eu sabia que tinha o vídeo e uma experiência do vídeo, então ... é bom estudar assim.”*

**Aluna 4:** *“É melhor que português que a gente só fico sentado lendo e fazendo aqueles exercícios daquela mulher, assim a gente faz alguma coisa.”*

A utilização dos vídeos vinculado às atividades baseadas na *active learning* foram vistos como métodos inovadores pelos alunos, a comparação na fala da aluna 4 em relação a uma aula mais tradicionalista, mostra que na aplicação da sala de aula invertida a aluna sentia que realizava algo. Segundo Teixeira (2013), a *flipped classroom* se utiliza de materiais inovadores que se aproximam de diferentes estilos cognitivos.

- Disponibilidade total e irrestrita do material de ensino.

**Aluna 3:** *“O bom também professor é que quando eu faltei, eu não perdi nada porque a aula tava lá no Youtube.”*



**Aluno 2:** *“É aconteceu isso comigo também.”*

**Aluno 15:** *“Comigo foi porque eu fiquei de suspensão.”*

A possibilidade do acompanhamento dos conteúdos das aulas mesmos após ausências escolares também foi destacada como positivo pelos alunos. Bergman e Sams (2012) dissertam sobre essa vantagem na utilização sala de aula invertida para uma escola rural em Colorado (EUA), onde seus alunos se ausentavam das aulas nos períodos de colheita. KHAN (2012) advoga que a disponibilização de videoaulas de maneira aberta e gratuita tem o potencial revolucionário de internacionalizar uma educação de qualidade sem barreiras físicas ou financeiras.

- Responsabilização pela aprendizagem.

**Aluna 1:** *“Eu acho que eu fiquei mais estudiosa, porque eu sabia que tinha que assistir o vídeo porque na outra aula tinha alguma atividade dele, então não tinha jeito ... tinha que assistir.”*

**Aluno 8:** *“A minha mãe não podia reclamar que eu tava no celular, porque eu tava assistindo aula (risos).”*

Confirmando os dados obtidos no gráfico 23 o uso da *flipped classroom* trouxe um elemento motivacional ao estudo de física, a fala da aluna 1 mostra, assim como verificado por Teixeira (2013), um aumento na frequência de interação com os objetos de ensino. O aluno 8 demonstra uma integração dos instrumentos de ensino com as ferramentas de lazer do seu cotidiano.

### 7.3 QUESTIONÁRIO COM QUESTÕES ABERTAS

Para responder o questionário com questões abertas foi solicitado aos alunos participantes que formassem grupos contendo integrantes de mesma sala, ou seja, formou-se 5 grupos contendo 3 alunos e lhes foi pedido que completassem três frases

referentes a questões técnicas presentes nas videoaulas. Os alunos foram orientados a evitar respostas do tipo sim e não, e que dissertassem sobre o tema de maneira livre. Apesar de ter sido explicado que as respostas das duas primeiras arguições deveriam levar em conta videoaulas de maneira genérica, os alunos vincularam suas repostas as videoaulas aplicadas nesse estudo da *flipped classroom*. A análise dos dados colhidos com as repostas dos alunos foi estruturada seguindo o tema da arguição: 7.3.1 Formato; 7.3.2 Discurso; 7.3.3 Qualidade.

### 7.3.1 Formato

Considero importante no formato de uma videoaula .....

**Grupo 1:** Que não seja muito grande, porque se o vídeo demorar muito para acabar nós acabamos perdendo a concentração. O primeiro vídeo foi um pouco grande.

**Grupo 2:** O som, porque no primeiro vídeo o som estava um pouco ruim, já nos outros o som estava melhor e foi mais fácil entender o que o professor estava falando.

**Grupo 3:** Que não demore muito.

**Grupo 4:** Que o som não fique muito ruim, porque se não fica muito desconfortável prestar atenção no vídeo.

**Grupo 5:** O som, porque sem escutar não dá para entender a matéria.

A qualidade do áudio foi considerada como um elemento relevante no formato de uma videoaula. No discurso do grupo 2 vê-se que a melhoria na qualidade do áudio ajudou em uma melhor imersão no conteúdo exposto. Para Farias (2011), a combinação entre a imagem e uma captação sonora de boa qualidade são os elementos determinantes para a compreensão e composição de uma narrativa. “E o som também dá um novo sentido na narrativa, em que sons ganham um novo significado. A sonoridade ganha ênfase na imagem auxiliando em todo o contexto narrativo.” (FARIAS, 2011, p.2).

O tempo de duração da videoaula foi outro elemento apontado pelos alunos importante para o seu formato. Segundo KHAN (2012), uma videoaula deve se engradar entre 5 a 10 minutos de exposição de conteúdo, visto que a atenção dos alunos se esgota após esse período. Dentre as vídeoaulas aplicadas apenas uma, a mencionada pelo grupo 1, possuía mais de 10 minutos de duração.

### 7.3.2 Discurso

Considero importante que em uma videoaula o discurso (fala) do professor seja .....

**Grupo 1:** Interessante porque dá vontade de assistir até o fim.

**Grupo 2:** Igual o que ele usa em sala de aula. Porque nós entendemos quando você explica do seu jeito.

**Grupo 3:** Foi claro porque conseguimos entender o que você falava.

**Grupo 4:** Sem muita frescura igual a que você usa com a gente.

**Grupo 5:** Divertida porque se fosse muito séria ficaria chata.

A identificação do professor dentro do roteiro da videoaula também foi considerado relevante para os alunos. A afirmação do grupo 2 reforça a falta de iniciativa na busca de novas fontes de conteúdo verificada na entrevista semiestruturada, indicando, mais uma vez, uma dependência da figura do professor como reforço de que estão “aprendendo de maneira correta”.

### 7.3.3 Qualidade

A qualidade das videoaulas aplicadas foi ....., pois.....

**Grupo 1:** Boa, pois nós aprendemos a matéria.

**Grupo 2:** Boa, pois foram divertidas.

**Grupo 3:** Boa, pois aprendemos física.

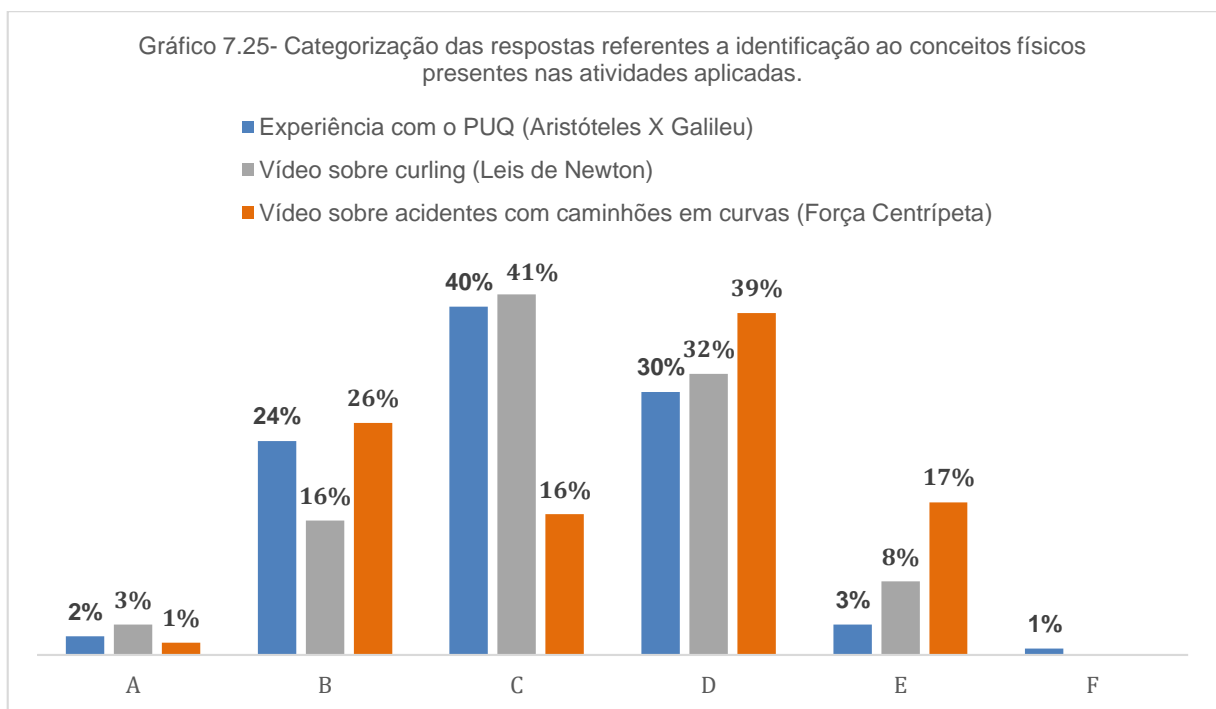
**Grupo 4:** Média, pois a filmagem não era muito boa.

**Grupo 5:** Boa, pois nós ficamos interessados.

Ao avaliar a qualidade das videoaulas aplicadas, os grupos em sua maioria as consideraram como boa, associando a qualidade da videoaula ao entendimento do conteúdo.

## 7.4 IDENTIFICAÇÃO DE CONCEITOS FÍSICOS

Nesta seção busca-se analisar o desempenho dos alunos na identificação e descrição dos conceitos físicos presentes nas atividades desenvolvidas. As respostas contidas nas três primeiras atividades aplicadas foram categorizadas utilizando-se um modelo adaptado de Teixeira (2007). A avaliação das respostas obtidas na quarta atividade (*Peer Instruction*), tomou-se por referência a classificação estabelecida por Silveira, Moreira e Axt (1992) em seu estudo “Teste sobre as concepções relativas à força e movimento” visto que as questões aplicadas foram extraídas do mesmo.



Dentre os dados obtidos na categorização das respostas presentes nas três primeiras atividades observa-se:

- **Facilidade na identificação do conceito físico empregado (categorias de A a D):** a grande maioria dos alunos conseguiu fazer a identificação do conceito físico predominante nas atividades desenvolvidas, tendo um total de 96% dos alunos na primeira atividade (PUQ), 92% na segunda (curling) e 83% na terceira atividade (acidentes).
- **Grande incidência de concepções alternativas na terceira atividade (categorias D e E):** mais da metade dos alunos (56%) apresentaram concepções alternativas referentes à força centrípeta no desenvolvimento da atividade investigativa envolvendo acidentes automobilísticos em curvas.
- **Dificuldade na produção de textual (categoria C):** um percentual significativo de alunos, 40% na segunda atividade e 41% na terceira, conseguiram identificar corretamente o princípio físico aplicado, mas não foram capazes de desenvolver de uma maneira coerente um texto explicando as suas percepções sobre o fenômeno.

**Tabela 7.1** Aplicação da Peer Instruction

<b>Quarta Atividade - Peer Instruction</b>		
<b>Percentual de repostas esperadas</b>		
<b>Questões</b>	<b>Primeira votação</b>	<b>Segunda votação</b>
<b>1</b>	68%	97%
<b>2</b>	82%	-
<b>3</b>	88%	-
<b>4</b>	51%	78%
<b>5</b>	79%	-
<b>6</b>	66%	92%
<b>7</b>	91%	-
<b>8</b>	26%	98%

Fonte: Freitas, 2015

A aplicação do método avaliativo desenvolvido por Silveira, Moreira e Axt, considerando apenas a primeira resposta dos alunos na quarta atividade desenvolvida, leva a aferição de que o desenvolvimento deste tópico através da utilização do método de ensino da sala de aula invertida, levou os alunos a serem capazes de identificar as forças envolvidas em movimentos retilíneo uniforme, retilíneo uniformemente variado e circular segundo a concepção newtoniana.

## CAPITULO 8

### CONCLUSÃO

Neste trabalho verificou-se a aplicabilidade do método de ensino da *flipped classroom* para o ensino de física, tendo como pontos norteadores o registro das inferências do professor e das opiniões dos alunos participantes deste estudo de caso. As respostas para as verificações e aplicações balizadas nos objetivos geral e específicos foram delineadas no decorrer deste estudo, sendo o presente capítulo fruto da análise dos dados obtidos e interpretados nos capítulos anteriores.

#### **8.1 Opiniões dos alunos em relação à implementação da sala de aula invertida.**

Os alunos apontaram que a utilização da *flipped classroom* lhes ajudou a aprender as relações entre os conceitos de força e movimento, avaliando que a exposição do conteúdo através de videoaulas e a aplicação de atividades baseadas na *active learning* como fatores de mais valia para o seu aprendizado.

Em relação ao uso de vídeoaulas para a exposição prévia dos conteúdos que seriam trabalhados em sala de aula, os estudantes consideraram a prática como válida para o aprendizado de física, sendo também descritas como uma ótima estratégia para a revisão dos conteúdos.

Dentre os ambientes virtuais de aprendizagem oficiais empregados, o site Youtube teve a preferência dos participantes, que ainda fizeram uso das redes sociais do Facebook e do Whatsapp para o compartilhamento e discussão das videoaulas empregadas.

As atividades em grupo desenvolvidas baseadas na *active learning* foram descritas como importantes para o entendimento da matéria, tendo a *peer instruction* como a prática considerada mais significativa para o aprendizado.

## **8.2 Inferências do professor em relação à implementação da sala de aula invertida.**

A análise dos instrumentos metodológicos de coleta de dados: entrevista, questionários, etc. permite concluir que durante a aplicação da sala de aula invertida os alunos passaram por um período de adaptação frente ao ambiente virtual de aprendizagem. O enfeitamento da plataforma educacional ESO e a sua permutação pelo site YouTube trouxe como positivo efeito colateral o reforço na identidade de grupo das turmas. A necessidade de adaptação para a visualização das videoaulas acarretou na apropriação desse material pelos alunos, os vídeos, ou os seus links, foram redistribuídos dentro de redes sociais das quais eles já faziam parte, as videoaulas se tornaram um elemento motivacional de integração das turmas em torno da distribuição e discussão de um material de cunho científico. Incidentalmente essa ação dos alunos lhes tornou transmissores e divulgadores de conteúdos referentes ao ensino de física.

A visualização das videoaulas mostrou-se um instrumento educacional de estímulo as múltiplas Inteligência presentes dentro do grupo de aplicação desse estudo, os recursos multimídia inseridos nos vídeos tais como música, texto, imagens e animações, foram apontados pelos alunos como elementos de inspiração ao estudo de física, elegidos por eles como superiores ao livro didático. Esses dados apontam para a visão de Gardner (2012) sobre a eficácia de materiais educacionais que estimulam um espectro mais amplo de inteligências frente aqueles que privilegiam apenas as inteligências lógico-matemática e linguística.

A aplicação de atividades cooperativas e colaborativas baseadas na active learning aumentou a interação aluno-aluno e aluno-professor, o que potencializou o aprendizado do conteúdo através da zona de desenvolvimento proximal descrita por Vygotsky (1999). A mudança no papel do professor de palestrante para mediador, trouxe um aprofundamento nas relações professor-aluno, como também uma maior dependência em relação a sua figura, fato igualmente verificado por Strayer (2007). Dados obtidos tanto na entrevista, como no questionário com perguntas fechadas demonstram que a natureza das atividades acarretou em um aumento na insegurança dos estudantes em relação a “estar fazendo a atividade do jeito correto”, com frequência o professor era requisitado para apenas legitimar as ações dos grupos durante as atividades propostas. Essa hesitação esteve presente durante todo o processo de aplicação da *flipped classroom*.



A categorização das respostas presentes nas atividades desenvolvidas demonstra um melhor rendimento nas atividades que privilegiam a cooperação entre os alunos. A apropriação participatória descrita por Rogoff (1994), ou os diferentes papéis hierárquicos mencionados por Vygotsky (2002), estiveram presentes em todos os momentos pedagógicos aplicados em sala, os alunos constantemente trocavam de papéis hora como transmissores, hora como receptores do conhecimento a ser construído.

A implementação da *flipped classroom* para o estudo das relações entre força e movimento revelou-se um método de ensino adequado tanto para a transmissão dos conceitos físicos, quanto como ingrediente motivacional para o estudo de física. A sala de aula invertida mostrou-se ainda como um modelo eficaz para um acompanhamento mais individualizado das necessidades e singularidades dos estilos de aprendizagem dos alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, William G.; MOORE, Michael G. **Handbook of Distance Education**. 1ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

ARAÚJO, Ulisses F. **A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social**. ETD - Educação Temática Digital, Campinas, v. 12, n. esp., p.31-48, mar. 2011.

ARAÚJO, Verônica Danieli de Lima. **O impacto das redes sociais no processo de ensino e aprendizagem**. In: 3º SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO - REDES SOCIAIS E APRENDIZAGEM, 2010, Recife. Simpósio hipertexto e tecnologias na educação. Recife: Nehte/ufpe, 2010. p.1-13. Disponível em: <http://www.ufpe.br/nehte/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Veronica-Danieli-Araujo.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.

BARBOSA, Eduardo F.; MOURA, Dácio G. **Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BEHAR, Patrícia; PASSERINO, Liliana; BERNARDI, Maira. **Modelos Pedagógicos para Educação a Distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, 2007. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4bPatricia.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom: Reach every student in every class every day**. 1 ed. EUA: International Society for Technology in Education, 2012.

BISHOP, Jacob L.; VERLEGER, Matthew A. **The Flipped Classroom: A Survey of the Research**. In: ASEE Annual Conference & Exposition, 120, Atlanta, res. ID 6219, 2013. Disponível em: <https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>. Acesso em: 02 nov. 2015.

BONWELL, Charles C.; EISON, James A. **Active Learning: Creating Excitement in the Classroom**. Washington: 1991. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED340272.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.

COLE, Jason; FOSTER, Helen. **Using Moodle: teaching with the popular open source course management system**. 2 ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Community Press, 2008.

CRESWELL, John. **Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches**. 4 ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1994.

FARIAS, Maria. F. S. **A Importância Da Trilha Sonora Como Elemento Comunicacional Na Composição De Musicais: Uma Análise Do Filme “Moulin Rouge- Amor Em Vermelho”**. In: Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste, 13, 2011, Alagoas. Disponível em: <http://intercom.org.br/papers/regionais/nordeste2011/resumos/R28-0113-1.pdf>.

Acesso em: 02 nov. 2015.

FREDERICKSON, N.; REED, P.; CLIFFORD, V. **Evaluating web-supported learning versus lecture-based teaching: Quantitative and qualitative perspectives**. Higher Education: The International Journal of Higher Education and Educational Planning, v. 50, n.4, p. 645-664. nov 2005.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 1995.

GONZALES, Mathias. **Fundamentos da Tutoria em Educação a Distância**. São Paulo: Avercamp, 2005.

HAMDAN, Noora. et al. **A Review of Flipped Learning**. 2013. Disponível em: [http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview\\_FlippedLearning.pdf](http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview_FlippedLearning.pdf). Acesso em: 02 nov. 2015.

HERMIDA, J. F.; BONFIM, C. R. S. **A Educação a Distância: História, Concepções e Perspectivas**. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n. especial, p.166-181, 2006. Disponível em: [http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/22e/art11\\_22e.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/22e/art11_22e.pdf). Acesso em: 02 nov. 2015.

HARO, Juan J. **Las redes sociales en educación**, 2008. Disponível em: <http://jjdeharo.blogspot.com/2008/11/la-redes-sociales-en-educacin.html>. Acesso em: 02 nov. 2015.

HORTON, William k. **E-Learning by Design**. 1 ed. San Francisco: Pfeiffer, 2006.

JOHNSON, David. W.; JOHNSON, Roger T. **Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning**. 5 ed. Boston: Allyn and Bacon, 1999.

KHAN, Salman. **Um Mundo, Uma Escola - A Educação Reinventada**. Edição digital, 2013.

LANDER, Eric. et al. **The President's Council of Advisors on Science and Technology**. Washington: 2012. Disponível em: <http://www.whitehouse.gov/ostp/pcast>. Acesso em: 02 nov. 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 7 ed. São Paulo: Papirus, 2010.

KING, Alison. **From Sage on the Stage to Guide on the Side**. 1993. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/27558571>. Acesso em: 02 nov. 2015.

Lage, M.; Platt, G.; Treglia, M. **Inverting the classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment**. The Journal of Economic Education, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000.

LITWIN, Edith (org.). **Tecnologia Educacional: Política, Histórias e Propostas**. 2. reimp. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MACHADO, Joicemegue R.; TIJIBOY; Ana V. **Redes Sociais Virtuais: um espaço para efetivação da aprendizagem cooperativa**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 3, n. 1, 2005. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13798>. Acesso em: 02 nov. 2015.

MACIEL, I. M. **Ambiente Virtual: Construindo Significados**. 2003. Disponível em: <http://www.senac.br/BTS/283/boltec283e.htm>. Acesso: 02 nov. 2015.

MAZMAN, Sacide G.; USLUUEL, Yasemin K. **The Usage of Social Networks in Educational Context**. International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic and Management Engineering, v. 3, n.1, 2009. Disponível em: <http://waset.org/publications/2752/the-usage-of-social-networks-in-educational-context>.

Acesso: 02 nov. 2015.

MAZUR, Erick. **Peer instruction: A user's manual**. American Series in Educational Innovation. Upper Saddle River: Prentice Hall. 1997

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em Ensino: o Vê epistemológico de Gowin**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1990.

MORETTO, V. P. **Prova - um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

PAIVA, Vera L. M. O. **Autonomia e complexidade**. Linguagem & Ensino, Vol. 9, n. 1, p. 77-127, 2006

PEREZ, Nancy.; DONG Jianyu. **Flipping the Classroom: How to Embed Inquiry and Design Projects into a Digital Engineering Lecture**. Conferência ASEE PSW. San Luis Obispo, 2012. Disponível em: [http://aseepsw2012.calpoly.edu/site\\_media/uploads/proceedings/papers/10B\\_35\\_ASEE\\_PSW\\_2012\\_Warter-Perez.pdf](http://aseepsw2012.calpoly.edu/site_media/uploads/proceedings/papers/10B_35_ASEE_PSW_2012_Warter-Perez.pdf). Acesso em: 02 nov. 2015.

RIBEIRO, Celeste M. C. **Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula: Uma Estratégia para Aquisição de Algumas Competências Cognitivas e Atitudinais Definidas pelo Ministério da Educação**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro Vila Real, 2006, Disponível em: [https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/35/1/msc\\_cmcribeiro.pdf](https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/35/1/msc_cmcribeiro.pdf). Acesso em: 02 nov. 2015.

ROGOFF, Bárbara. **Observando a atividade sociocultural em três planos: apropriação participatória, participação guiada e aprendizado**. In: WERTSH, James V.; RIO, Pablo del; ALVAREZ, Amélia. Estudos socioculturais da mente. Trad. Maria da Graça Gomes Paiva e André Rossano Teixeira Camargo. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 123-142.

SILVA . Ketiuce F. **A Concepção de Professores da Rede Municipal de Uberlândia em Relação à Mediação Pedagógica Através das NTIC'S**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - União Educacional Minas Gerais S/C LTDA FACIMINAS, Uberlândia. 2007, Disponível em: [http://www.ketiuce.com.br/Uniminas/TCC\\_Ketiuce.pdf](http://www.ketiuce.com.br/Uniminas/TCC_Ketiuce.pdf). Acesso em: 02 nov. 2015.

SILVEIRA, F.; MOREIRA M.A.; AXT, R. **Validação de um teste para detectar se o aluno possui a concepção newtoniana sobre força e movimento.** Ciência e Cultura, 38, p. 2047- 2055. 1986.

SANTOS, Sílvia R. **Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa biomédica.** Jornal de Pediatria, v. 75, n. 06, 1999. Disponível em: <http://www.jped.com.br/conteudo/99-75-06-401/port.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.

STAKER, H.; HORN, M. **Classifying K-12 Blended Learning.** 2012. Disponível em: <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.

STRAYER, J. F. **The effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system.** Dissertação (Doutorado) - Universidade de Ohio. Ohio, 2007, Disponível em: <http://faculty.washington.edu/rvanderp/DLData/FlippingClassDis.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.

TEIXEDIRA, Gisel P. **Flipped Classroom: Um contributo para a aprendizagem da lírica camoniana.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2013, Disponível em: [http://run.unl.pt/bitstream/10362/11379/1/29841\\_Teixeira\\_FlippedClassroom\\_LiricaC\\_amoniana.pdf](http://run.unl.pt/bitstream/10362/11379/1/29841_Teixeira_FlippedClassroom_LiricaC_amoniana.pdf). Acesso em: 02 nov. 2015.

TEIXEIRA, Jonny N. **Categorização dos Níveis de Letramento Científico no Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007, Disponível em: [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13072011-150341/publico/Jonny\\_Nelson\\_Teixeira.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13072011-150341/publico/Jonny_Nelson_Teixeira.pdf). Acesso em: 02 nov. 2015.

UMBELINA, Vanessa. **Redes Sociais: Aliadas ou Vilãs da Educação?.** Hipertextus Revista Digital, n. 9, Dez. 2012.

VYGOTSKY, L.S. **A formação Social da Mente.** 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.

YIN, Robert. **Case Study Research: Design and Methods.** 2 ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 1994.

## APÊNDICE A – Questionário de verificação sobre acesso à internet

Caro aluno,

Responda as questões abaixo marcando um X na alternativa que melhor se encaixa com o seu perfil:

1. Você possui aparelho de DVD ou Blu-ray em sua casa?

Sim                       Não

2. Você possui computador em sua casa?

Sim                       Não

3. Você possui aparelho de DVD em sua casa?

Sim                       Não

4. Você possui acesso a internet em sua casa?

Sim                       Não

**Se sua resposta à questão anterior foi sim, responda as próximas duas perguntas.**

5. Em qual(is) dispositivo(s) você costuma acessar a internet?

Desktop ou Notebook

Celular ou Tablet

Smart TV

6. Você costuma assistir vídeos em qual(is) dispositivo(s)?

Desktop ou Notebook

Celular ou Tablet

Smart TV

Aparelho de DVD ou Blu-ray

## APÊNDICE B – Questionário com perguntas fechadas

Após trabalharmos com a Flipped Classroom, dê sua opinião sobre como foi essa experiência. **NÃO** se preocupe, pois não há respostas corretas. O importante é que a resposta reflita sua opinião em cada item

**1- A utilização dos vídeos para a exposição da matéria foi relevante para o seu aprendizado.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**2- Me tornei mais ativo em sala de aula após a implementação do método de ensino da sala de aula invertida.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**3- Aprenderia melhor se o conteúdo fosse explicado somente pelo professor em sala de aula.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**4- É mais fácil compreender o conteúdo através de vídeos do que através dos textos do livro.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente



**5- Os vídeos são úteis para revisar a matéria estudada.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**6- A implementação de atividades práticas em sala de aula me ajudou a compreender melhor o conteúdo didático.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**7- O uso de vídeos para a exposição do conteúdo influencia a forma como se aprende.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**8- Prefiro realizar as tarefas de sala sozinho do que realizá-las em grupo.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**9- Me senti confuso no começo da utilização do método de ensino da sala de aula invertida.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**10- Prefiro aprender o conteúdo das aulas em sala com o professor e fazer os exercícios em casa.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**11- É mais fácil aprender matérias novas através de vídeos.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**12- A experiência com o PUQ me ajudou a compreender a relação entre Força e Movimento.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**13- A dinâmica sobre o *curling* me ajudou a compreender sobre as Leis de Newton.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**14- O estudo sobre os acidentes de caminhões em curvas me ajudou a compreender o conceito de força centrípeta.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**15- A aula utilizando a *peer instruction* me ajudou compreender melhor os conceitos estudados.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**16- Compreendo melhor o conteúdo quando explicado pelo professor em sala de aula.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**17- A visualização dos vídeos me ajudou a compreender melhor o conteúdo.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**18- Recebi mais atenção do professor depois que ele passou a ensinar através da sala de aula invertida.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**19- O método de ensino da sala de aula invertida me ajudou a aprender sobre a relação entre força e movimento.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**20- O método de ensino da sala de aula invertida foi uma experiência inovadora de aprendizado.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**21- Me senti confuso durante todo o tempo em que nos utilizamos do método de ensino da sala de aula invertida.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**22- Precisei de mais atenção do professor para a realização das tarefas depois que ele passou a ensinar através da sala de aula invertida.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**23- A utilização do método de ensino da sala de aula invertida me fez interagir mais frequentemente com os meus colegas de sala.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**24- Me senti mais motivado a aprender física após a utilização do método de ensino da sala de aula invertida.**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Concordo
- d) Concordo totalmente

**25- Classifique em ordem crescente (de 1 a 4), qual atividade foi mais significativa para o seu aprendizado. Sendo (1) como o mais significativo e (4) como o menos significativo.**

- ( ) Experiência com o PUQ (Aristóteles X Galileu)
- ( ) Vídeo sobre *curling* (Leis de Newton)
- ( ) Vídeo sobre acidentes com caminhões em curvas (Força Centrípeta)
- ( ) Peer instruction (A física e os alunos do Godo)

## APÊNDICE C – Entrevista semiestruturada

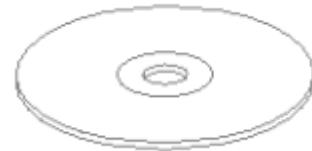
### Questões elaboradas para entrevista semiestruturada com os alunos:

1. Quais dificuldades vocês encontraram durante a implementação da sala de aula invertida?
2. Por que vocês não acessavam a plataforma ESO para a visualização dos vídeos?
3. A utilização dos vídeos para a exposição dos conteúdos foi boa ou ruim? Em quais aspectos?
4. Além de visualizar os vídeos, vocês buscaram em outras fontes os conteúdos abordados? Por quê?
5. Como vocês veem as atividades de grupo realizadas em sala de aula? Trabalhar com os colegas para o desenvolvimento das atividades foi positivo? Por quê?
6. Quais vantagens vocês veem na abordagem do método de ensino da sala de aula invertida?

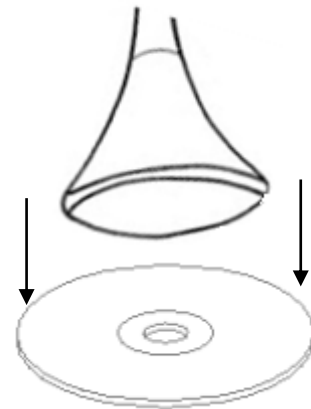
**APÊNDICE D – Atividade investigativa - PUQ****PUQ**

Nomes \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_

**1º Passo** – Pegue o CD e coloque o lado que possui um sobressalto ao redor do furo central para cima;



**2º Passo** – Coloque a corneta sobre o CD alinhando o furo central da corneta sobre o furo central do CD;



**3º Passo** – Com a fita isolante, prenda a corneta no CD;

**4º Passo** – Encaixe a bexiga no bico da corneta;



**5º Passo** – Com a fita isolante, prenda a bexiga na corneta.

**6º Passo** – Tente mover o PUQ com a bexiga vazia, anote na folha de resposta o que você observa.

**7º Passo** – Encha a bexiga presa ao PUQ e tente movê-lo, anote na folha de resposta o que você observa.

**8º Passo** – Explique a diferença dos movimentos do PUQ nos 6º e 7º passos, associando aos conceitos físicos estudados sobre força e movimento.

### **Folha de Respostas**





**APÊNDICE F – Atividade investigativa – Força Centrípeta**

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_

**Atividade – Acidentes em curvas****Resposta da pergunta 1**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Resposta da pergunta 2**

---

---

---

---

**Resposta da pergunta 3**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

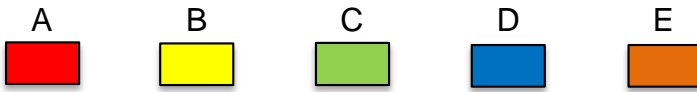
---

---

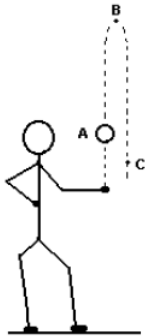
---

## APÊNDICE G – Perguntas da Peer Instruction

Use os cartões coloridos de acordo com a sua resposta:



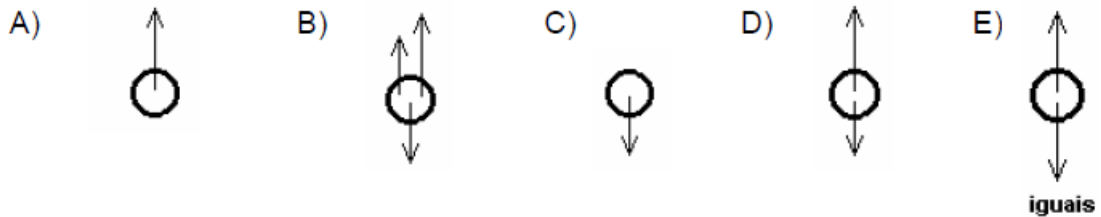
As questões 1, 2 e 3 referem-se ao seguinte enunciado:



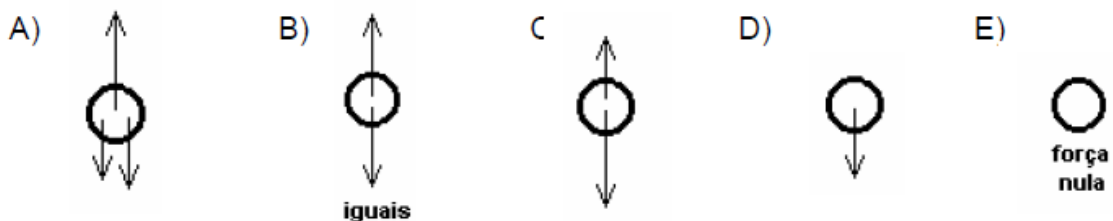
Um menino lança verticalmente para cima uma bola. Os pontos A, B e C identificam algumas posições da bola após o lançamento (B é o ponto mais alto da trajetória). É desprezível a força resistiva do ar na bola.

As setas nos desenhos seguintes simbolizam forças exercidas na bola.

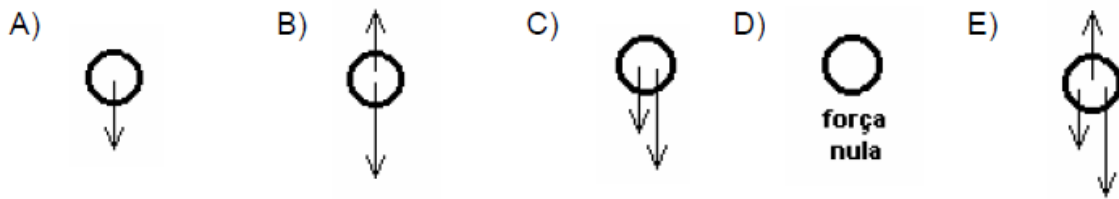
1- No ponto A, quando a bola está subindo, qual dos desenhos melhor representa a(s) força(s) exercidas na bola?



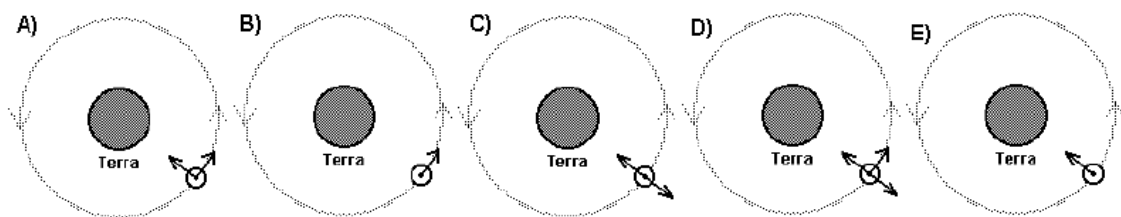
2- No ponto B, quando a bola atinge o ponto mais alto da trajetória, qual dos desenhos melhor representa a(s) força(s) exercidas na bola?



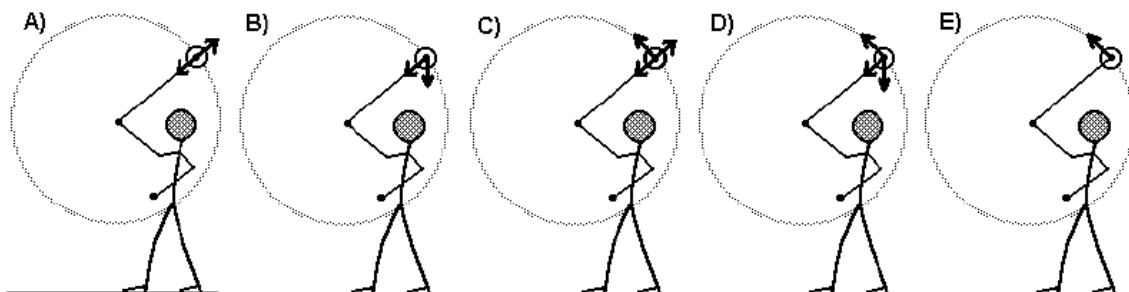
3- No ponto C, quando a bola está descendo, qual dos desenhos melhor representa a(s) força(s) exercidas na bola?



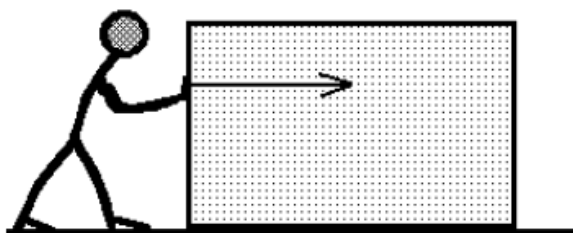
4- As figuras se referem a um satélite descrevendo movimento circular uniforme em torno da Terra. As setas simbolizam as forças exercidas sobre o satélite. Qual das figuras melhor representa a(s) força(s) sobre o satélite?



5- As figuras se referem a um menino que faz girar, em uma trajetória circular em um plano vertical, uma pedra presa ao extremo de um fio. Em qual das figuras a(s) força(s) sobre a pedra está(ão) melhor representada(s) pela(s) seta(s)?



As questões 6, 7 e 8 referem-se ao seguinte enunciado:



A figura se refere a um indivíduo exercendo uma força horizontal sobre uma caixa. A caixa está sobre uma superfície horizontal com atrito. É desprezível a força de resistência do ar sobre a caixa.

6- Inicialmente o indivíduo realiza uma força com intensidade um pouco maior do que a força de atrito. Portanto a caixa se movimentará:

- A) com velocidade que aumenta.
- B) com velocidade pequena e constante.
- C) com velocidade grande e constante.

7- A caixa está sendo empurrada por uma força com intensidade muito maior do que a da força de atrito. Então o indivíduo diminui a intensidade da força, mas ela continua sendo um pouco mais intensa do que a da força de atrito. Portanto a velocidade da caixa:

- A) diminui.
- B) aumenta.
- C) permanece constante.

8- A caixa está sendo empurrada por uma força com intensidade maior do que a da força de atrito. Então o indivíduo diminui a intensidade da força até que ela se iguale à da força de atrito. Portanto a caixa:

- A) continuará se movimentando mas acabará parando.
- B) parará em seguida.
- C) continuará se movimentando com velocidade constante.

# **ANEXO I**

## **Produto Educacional**

# Produto educacional

## FLIPPED CLASSROOM

COMO INVERTER SUA SALA DE AULA



VITOR JURTLERO DE FREITAS

# Sumário

Apresentação .....	1
Flipped Classroom .....	2
Treze dicas para inverter a sua aula .....	4
Utilizando o Movie Maker .....	10
Utilizando o Audacity .....	15
Exemplo de aplicação da Flipped Classroom .....	23



# Apresentação

Muito tem-se discutido sobre a utilização dos ambientes virtuais de interação e aprendizado dentro do cotidiano escolar. O aproveitamento de plataformas educacionais ou de redes sociais, que já fazem parte do cotidiano extraescolar do aluno, para a transmissão do conteúdo curricular, oferece ao educando a



oportunidade de aprender através de uma ferramenta com a qual ele já se sente confortável. Novas tecnologias de informação e comunicação aliadas a metodologias que envolvam um aprendizado mais ativo têm o potencial de transformar a realidade passiva da sala de aula em um ambiente mais ativo e significativo de aprendizagem.

Este guia foi elaborado como produto referente à conclusão do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, ofertado pela Sociedade Brasileira de Física em parceria com a Universidade Federal do Espírito Santo. Nele se encontram orientações para a implementação da *flipped classroom*, método de ensino que integra a utilização de videoaulas em ambientes virtuais de interação e aprendizado com o desenvolvimento de atividades de cooperação e colaboração.

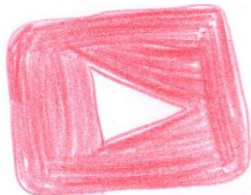


# *Flipped Classroom*

A ideia básica por trás da *flipped classroom*, ou sala de aula invertida, é a inversão do momento de dois elementos bastante utilizados na educação: a palestra instrucional e o dever de casa. Nesse método de



ensino os alunos adquirem o conteúdo básico fora do ambiente escolar, geralmente em casa através de vídeo aulas, e trabalham a compreensão e o aprofundamento deste conteúdo em sala, através



de atividades de aplicação orientadas pelo professor. O modelo da *flipped classroom* se apropria de ferramentas virtuais de instrução e interação para a disseminação do conteúdo didático previamente as aulas, tendo como objetivo, aumentar, dentro de sala de aula, o tempo de interação entre professor e aluno através de atividades que envolvam a cooperação e colaboração da sala.



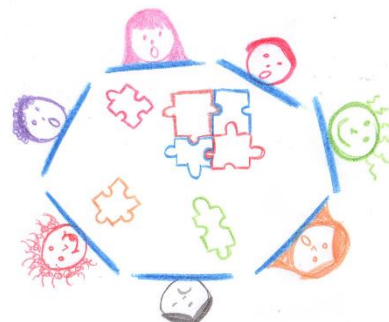
É importante salientar a diferença entre obter informação e obter conhecimento: a primeira trata-se apenas de entrar em contato com determinado assunto, enquanto a segunda refere-se ao domínio teórico ou prático da informação. Dentro do ambiente escolar essa



dicotomia se dá nos termos ensino e aprendizado: ensino está ligado a receber informação através de um transmissor, já aprendizado liga-se a

transformação interna que a significação desse ensino trás. Nessa perspectiva, o professor tem um papel muito mais importante como agente do aprendizado do que como agente do ensino, uma vez que o aluno possui inúmeros meios de obter informação, porém a significação da informação necessita de uma mediação pedagógica e o professor como expert da epistemologia do conteúdo, através de sua escolha metodológica fará a ponte entre ensino e aprendizado.

A *flipped classroom* advoga que a possibilidade de aproximar, de alguma forma, previamente e ilimitadas vezes esse conteúdo do aluno, proporciona um tempo maior para discussões e práticas que envolvem o aprendizado. Nesse modelo, o tempo para a interação com o conteúdo seria variável, e fixo, seria o tempo para a sua compreensão que se daria em sala de aula com a mediação do professor.



# Treze dicas para inverter a sua aula



## 1. Deixe claro como o curso irá se desenvolver

Para a maioria de seus alunos a *flipped classroom* será um método de ensino inédito, e por isso é normal que inicialmente eles se sintam um pouco inseguros e perdidos.

Utilize uma aula para discutir e explicar o desenvolvimento do curso, para isso:

- Certifique-se de deixar claro para seus alunos que eles não deixarão de ter aulas expositivas, mas apenas que elas foram relocadas para um ambiente virtual de aprendizagem (AVA).
- Esclareça que com a *flipped classroom* eles possuirão mais oportunidades para tirar dúvidas com o professor, presencialmente na sala e virtualmente através do AVA.
- Ressalte a importância da visualização dos vídeos para o desenvolvimento das atividades em sala, e demonstre onde eles conseguirão acessá-los.
- Cite os tipos de atividades que serão desenvolvidas durante o curso.
- A todo momento abra espaço para o esclarecimento de dúvidas.

## 2. Defina o canal de comunicação com seus alunos:

A escolha de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) com o qual os alunos se sintam familiarizados, tende a facilitar bastante a aceitação dos mesmos frente a implementação da *flipped classroom*. Redes sociais tais como Facebook, Whatsapp e YouTube já fazem parte do cotidiano dos estudantes e, portanto, podem e devem ser utilizadas para a disseminação das videoaulas. Vincular os conteúdos didáticos das aulas aos grupos sociais já formados por seus alunos trará um reforço na identidade de grupo das turmas e gerará um elemento motivacional de integração em torno da distribuição e discussão de um material de cunho científico.

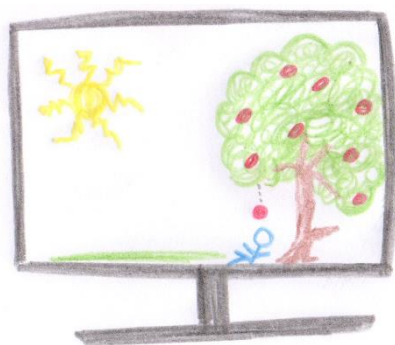


### 3. Crie vídeos curtos

Segundo Salman Khan criador da Khan Academy, ONG que disponibiliza gratuitamente milhares de videoaulas relativas à todas disciplinas básicas, vídeos acima de 10 minutos geralmente são considerados longos pelos adolescentes o que pode desmotivá-los a visualizá-los. Ao criar a sua videoaula lembre-se que ela deve apresentar os conceitos estruturais do conteúdo, que serão aprofundados e desenvolvidos em sala de aula através de atividades que envolvam a cooperação e colaboração, e que serão mediadas por você.

### 4. Comece apenas com o curso pronto

Um dos pré-requisitos para o sucesso da implantação da *flipped classroom* é o planejamento de suas ações. As atividades a serem desenvolvidas dentro de sala de aula deverão extinguir o papel de professor palestrante, e alterá-lo para o papel de professor facilitador, os alunos deverão ser incentivados a serem protagonistas do seu processo de aprendizagem, tomando o professor como um mediador do conteúdo, já previamente apresentado (videoaulas), e o conhecimento que eles estão



desenvolvendo através das atividades propostas. A inversão da palestra tradicional por uma vídeoaula na qual o aluno assistirá em sua casa, causa uma quebra de paradigmas na relação do processo ensino-aprendizagem entre o professor e os alunos, e por isso, a seleção e o direcionamento dos assuntos apresentados nas videoaulas se tornam a gênese da cooptação do interesse do aluno para o conteúdo a

ser trabalhado, e portanto, deverão ser feitos com cuidado. Apesar de os conteúdos com os quais os alunos entrarão em contato em seus lares não resultarão na construção total de seu aprendizado, são eles que irão providenciar o ferramental teórico para que os educandos os trabalhem de forma mais profunda, em atividades direcionadas durante seu período em sala, refletindo as suas consequências e inter-relacionando com os seus cotidianos.

## 5. Saiba o que a sua câmera é capaz de fazer.

O elemento mais importante para a captura da imagem por uma câmera fotográfica digital (independente do modelo) é o sensor de imagem digital (CCD ou CMOS), de maneira geral quanto maior o tamanho desse sensor, mais luz ele poderá absorver sem diminuir a qualidade da imagem.



Uma câmera de um celular, devido as suas proporções, possui um sensor de imagem digital realmente muito pequeno, e por isso a sua captação de imagens e principalmente sua captação de cores sempre serão inferiores se comparadas com câmeras maiores.

Uma câmera do tipo DSLR possui não só um sensor de imagem digital maior como também sistema ótico intercambiável e a possibilidade de troca das lentes para diferentes tipos de filmagens, porém o preço desse tipo de câmera geralmente se demonstra proibitivo para professores.

O que queremos destacar é que é possível fazer uma videoaula de qualidade tanto com um celular, quanto com uma câmera do tipo DSLR, o que muda é o quanto controlado (luz, sombra, fundo) deverá ser o ambiente de sua filmagem.

## 6. Prepare o ambiente.

A preparação do local onde a gravação da videoaula ocorrerá facilitará o tempo de edição do vídeo diminuindo o tempo de pós-produção.

- Escolha um ambiente silencioso e de pouca circulação de pessoas.
- Sempre deixe a câmera de costas para as fontes luminosas, e certifique-se que o ambiente possui luz o bastante para que os elementos de destaque do vídeo sejam claramente identificáveis.
- Cuidado com fundo de suas filmagens, os elementos do ambiente atrás do professor (objetos, grafismos) poderá causar distração aos alunos, especialmente se o vídeo for filmado em um cômodo de sua casa.

## 7. Faça um script.

Escrever previamente o que você falará para a câmera melhorará o seu discurso e lhe dará mais confiança durante a filmagem diminuindo o número de regravações por erros ou esquecimento de falas.

## Compre um tripé.

Tripés são acessórios simples e de baixo custo que dão estabilidade as imagens de sua gravação. Não grave os vídeos segurando a câmera e evite colocá-la sobre móveis dos quais ela poderá cair.



## 8. Utilize um software de edição de vídeos.

É indispensável a utilização de um software de edição de vídeos na criação de suas videoaulas, seja para a correção de erros cometidos durante a gravação, para a melhoria da imagem através de filtros, ou inserir de elementos à filmagem como legendas, marcadores, gráficos, etc. Existem uma grande quantidade de editores de vídeos gratuitos disponíveis. No anexo A apresentamos alguns recursos do editor de vídeo Movie Maker.

## 9. Adquira um microfone.



Não utilize os microfones nativos do notebook ou de fones de ouvidos, tais dispositivos possuem baixíssima qualidade e dificilmente alguém apreciará suas videoaulas escutando sua voz distorcida por um microfone ruim. Microfones USB são uma boa alternativa para a gravação de áudios a curta distância. Caso você tenha interesse em gravar a narração de sua videoaula estando relativamente longe do microfone (acima de 50 cm), microfones do tipo shotgun são mais adequados para esse tipo de gravação, com o inconveniente de que você precisará adquirir também um aparelho de interface de áudio Usb com pré-amplificador.



## **10. Evite ecos e ruídos de fundo.**

No momento em que estiver gravando o áudio de sua vídeoaula tente se afastar ao máximo de qualquer fonte de barulho (televisão, ventilador, janelas), posicione o microfone de forma que ele fique sempre de costas para as possíveis fontes de barulho. Outro problema comum no momento de uma gravação é o eco da sua voz, evite gravar o áudio das vídeoaulas dentro dos laboratórios de ciências ou em uma sala de aula vazia, esses ambientes são propícios a produzir ecos, para realizar a sua gravação escolha um ambiente onde existam móveis, cortinas, carpetes, ou seja, elementos que absorveram as ondas sonoras e diminuam a sua reflexão.

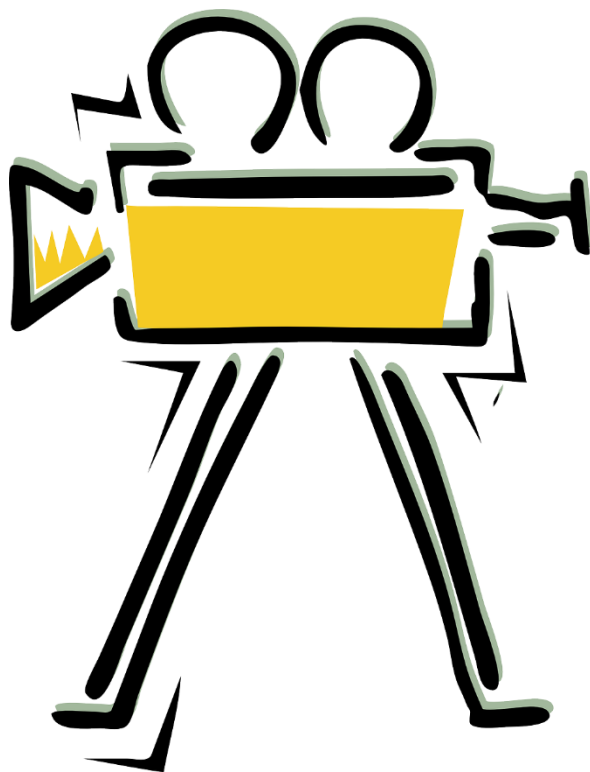
## **11. Utilize um software de edição de áudio.**

Por mais limpa que possa ter sido a sua gravação sempre é possível melhorar a qualidade do som gravado aplicando-lhe filtros e elementos de mixagem, existem inúmeros softwares gratuitos de edição de áudio que podem ser utilizados para aprimorar o som de sua vídeoaula. No anexo B apresentamos alguns recursos do editor de áudio Audacity.

## **12. Mostre o vídeo a algum colega antes de publicá-lo.**

Apresente a sua vídeoaula para um, ou mais, colega da área e peça sugestões para melhorá-lo. Assim como na escrita de um artigo, a revisão por pares garantirá a qualidade da sua vídeoaula e diminuirá a possibilidade de existirem erros conceituais no seu trabalho.

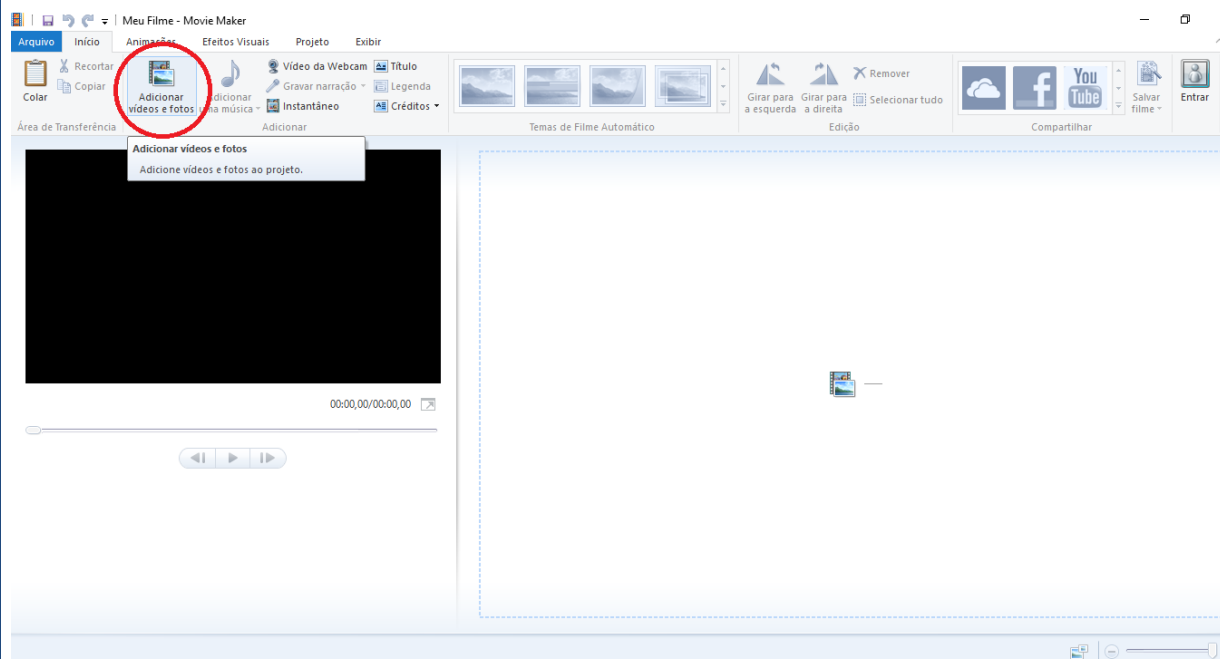
# Utilizando o Movie Maker



O Windows Movie Maker é um simples, porém eficaz, editor de vídeos desenvolvido pela Microsoft, com ele você poderá editar suas videoaulas, através de recursos de corte, aumento ou redução na velocidade das cenas, inserção e edição de áudio e legendas, etc. Apresentamos aqui um pequeno tutorial com as principais ferramentas de edição deste programa.

## Importando vídeos e fotos

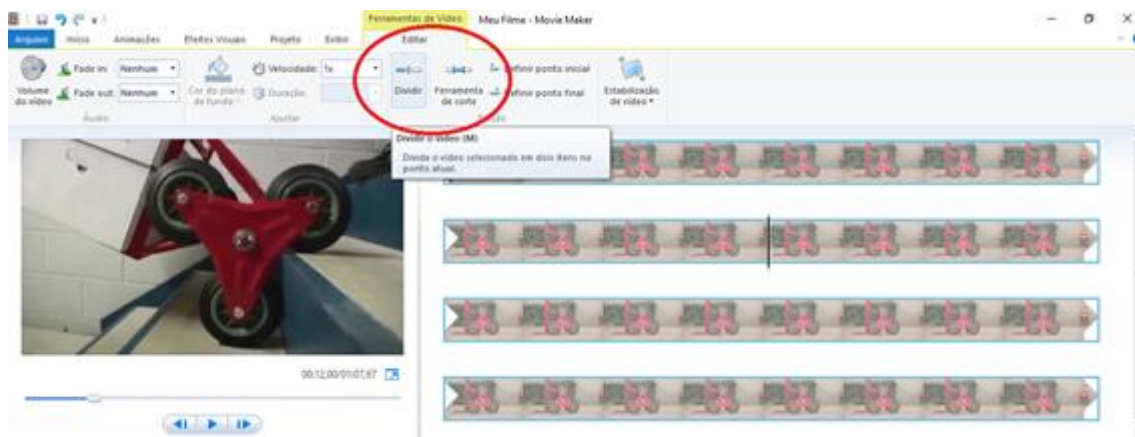
Para importar os vídeos que você deseja editar com o Movie Maker clique aba “Início” na Faixa de Opções, e em seguida clique no botão “Adicionar vídeos e fotos”, e selecione o arquivo de vídeo que você deseja editar.



## Dividindo e cortando o vídeo

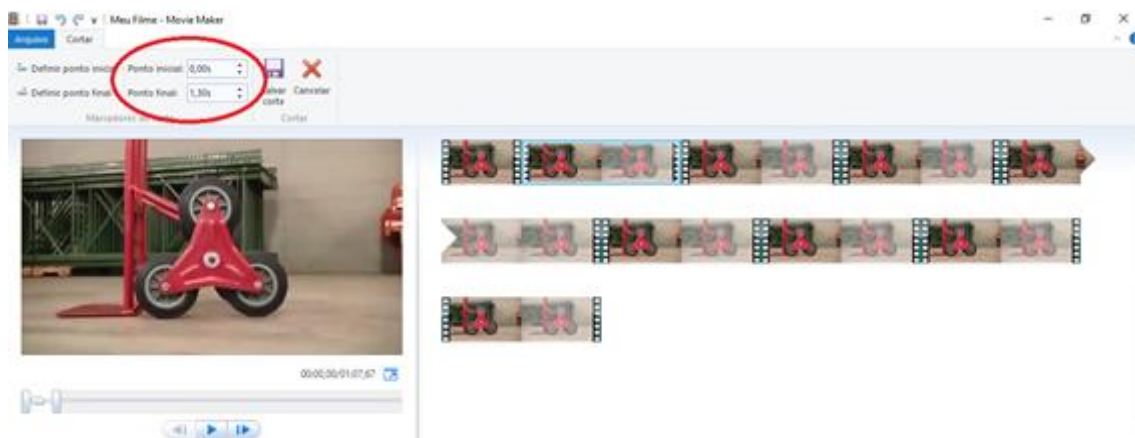
Para dividir o vídeo em um determinado ponto clique na aba “Editar” da Faixa de Opções e em seguida clique no botão “Dividir”.

Essa ferramenta é útil caso você queira repetir o mesmo trecho do vídeo várias vezes, para isso basta você dividir o vídeo no ponto desejado e copiá-lo e colá-lo várias vezes.



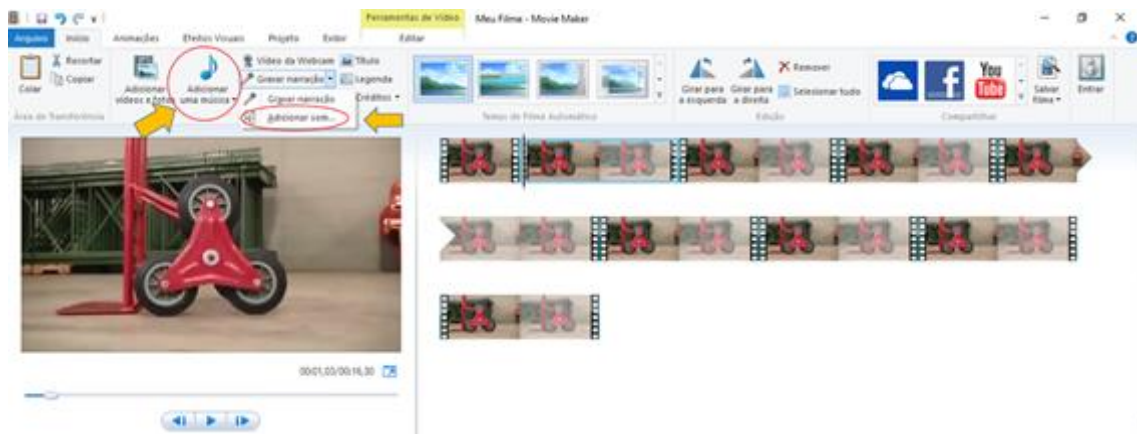
Ao se clicar no botão “Ferramenta de Corte” você é redirecionado para aba “Cortar” da Faixa de Opções onde poderá escolher o instante de início e fim do segmento do vídeo selecionado.

Essa ferramenta é bastante útil para remover de maneira simples trechos indesejados da sua videoaula.



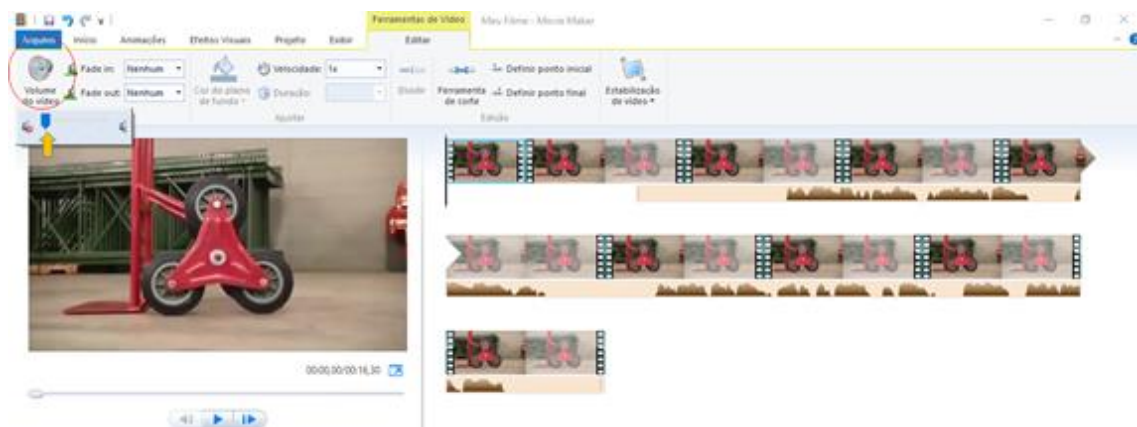
## Adicionando Música ou Narração

Existem dois botões que permitem a inserção de uma narração ou trilha sonora à sua videoaula, para isso coloque o vídeo no ponto em que deseja inserir o áudio e na aba “Início” clique no botão “Adicionar uma música” ou no botão “Gravar narração” escolhendo a opção “Adicionar som”, e em seguida escolha o arquivo de áudio desejado.



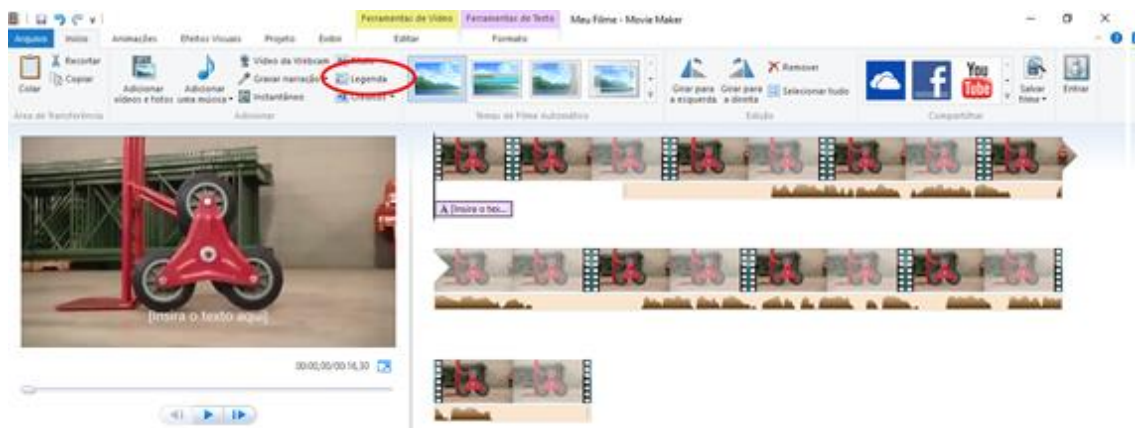
## Removendo o áudio original do vídeo

Para remover o áudio original do vídeo, você deve clicar na aba “Editar”, em seguida clicar no botão “Volume do vídeo” e reduzir o volume ao valor mínimo.



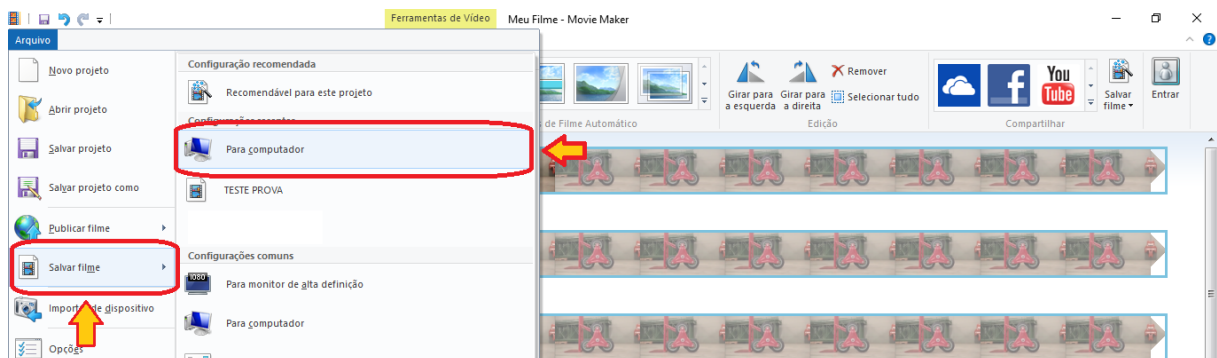
## Inserindo legendas

Para adicionar legendas à sua vídeoaula na aba “Início” da Faixa de Opções clique no botão “Legenda”, que lhe levará a aba “Formato” na qual você poderá editar sua legenda quanto ao tipo e tamanho de fonte, cor, efeitos de transição e tempo de duração do texto, etc.



## Salvando o vídeo

Para salvar o arquivo de vídeo da sua vídeoaula após ter todas as edições você deve clicar na aba “Arquivo”, colocar o mouse sobre a opção “Salvar filme”, e em seguida clicar em “Para computador”, escolhendo o nomeando o arquivo como desejar.



# Utilizando o

# Audacity

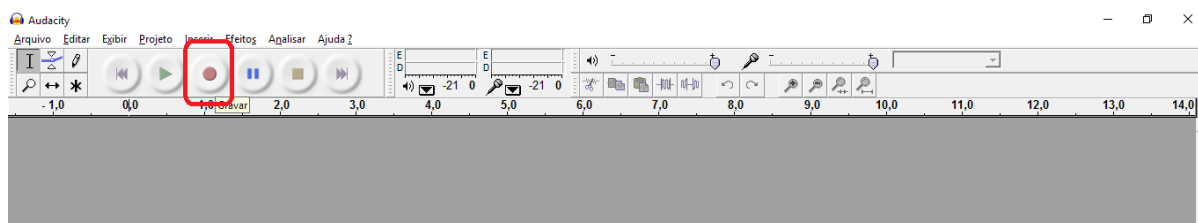


O Audacity é um excelente software gratuito de edição de áudio, com ele você poderá gravar, editar, importar e exportar arquivos de áudio em diferentes formatos.

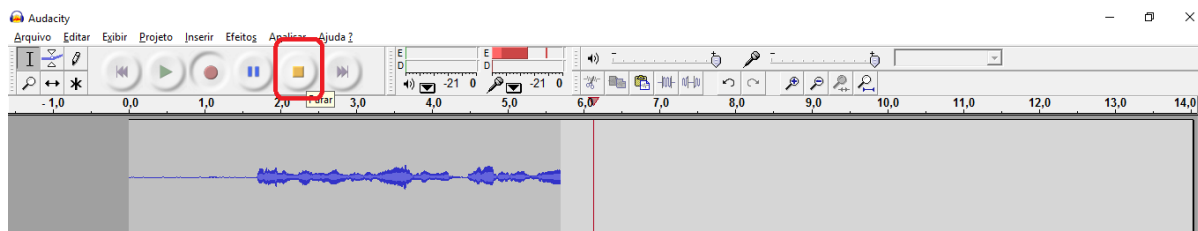
Abaixo apresenta-se um pequeno tutorial com as principais ferramentas de edição que poderão ajuda-lo.

## Gravando o áudio.

Para iniciar a gravação do áudio através de um microfone já conectado ao computador basta clicar no botão “Gravar” (círculo vermelho) no canto superior esquerdo da Barra de Controle.

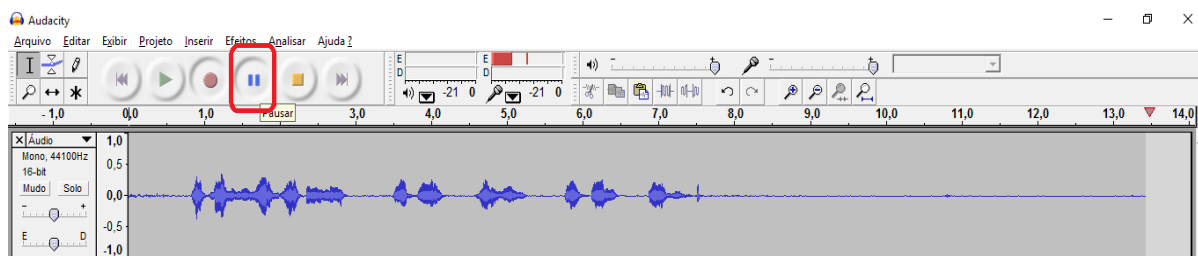


Para interromper a gravação do áudio você deve clicar em no botão “Parar” (quadrado amarelo) na Barra de Controle.





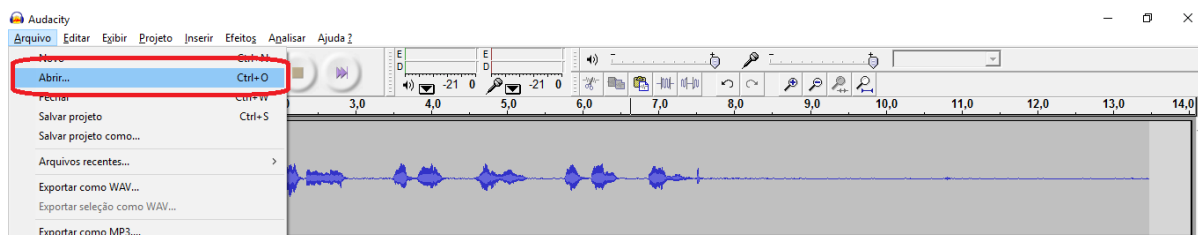
Caso deseje interromper a gravação do áudio apenas momentaneamente, clique no botão “Pausar” (dois traços azuis) e para interrompê-la e clique novamente no mesmo botão para retornar à gravação.



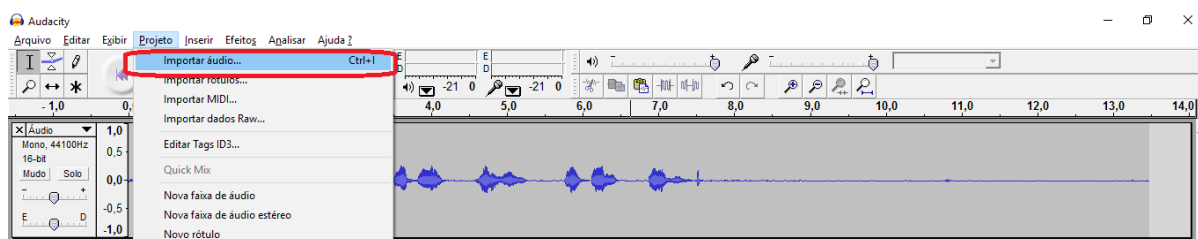
## Importando um arquivo de áudio.

Para importar um arquivo de áudio já pronto, deve-se ficar atento a alguns detalhes:

- Se você deseja importar um arquivo de áudio gravado como projeto do próprio Audacity (extensão .AUP), na opção “Arquivo” do menu do programa clique em abrir e escolha o arquivo de áudio à ser editado.

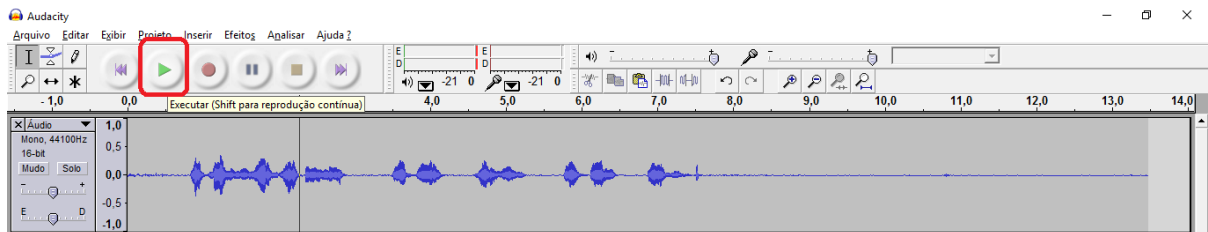


- Se você deseja importar uma música ou uma narração (extensões mp3, wav, etc.), na opção “Projeto” do menu do programa clique em “Importar áudio” e escolha o arquivo de áudio à ser editado.



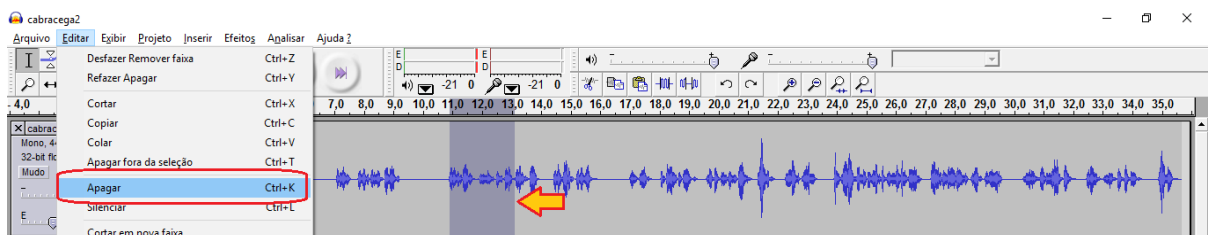
## Escutando o arquivo gravado ou importado.

Caso você deseje escutar o seu projeto finalizado ou não basta clicar no botão “Executar” que o áudio será tocado.



## Excluindo um trecho do áudio.

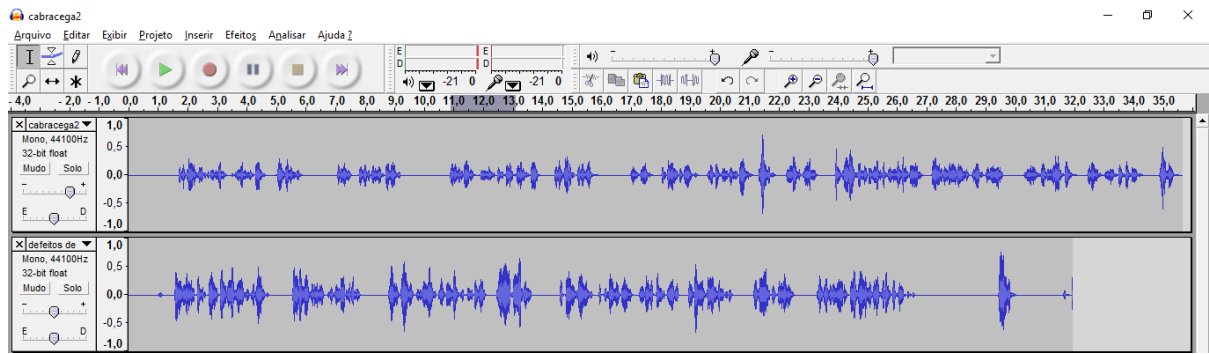
Para excluir um determinado trecho do arquivo de áudio gravado ou importado, você deve identificar a parte do áudio a ser excluída, selecioná-la com o mouse e deletá-la apertando o botão delete do teclado, ou ainda clicando no comando “Apagar” dentro da opção Editar no menu do programa



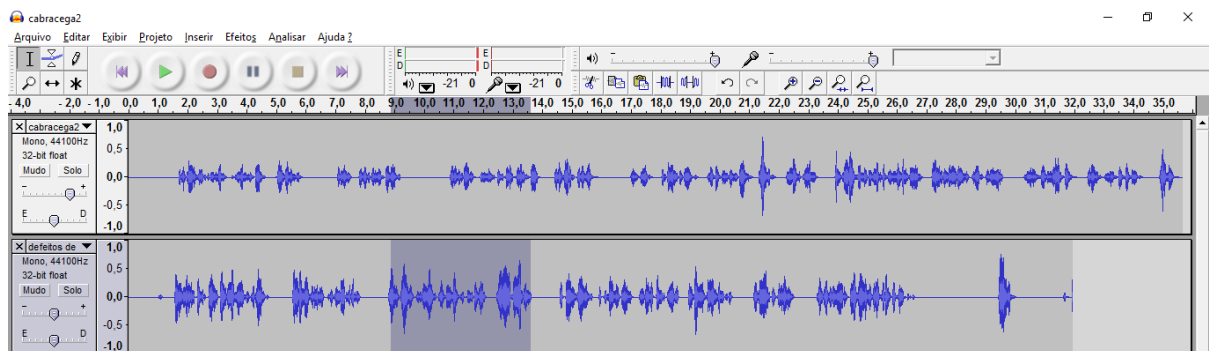
## Copiando trechos de um arquivo de áudio para outro.

Para transferir trechos de um arquivo de áudio para outro, você deve:

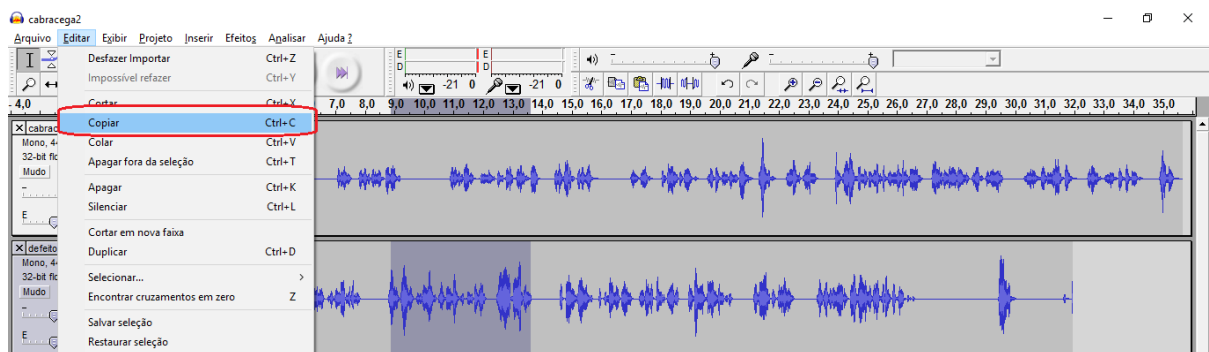
- Abrir ou importar os dois arquivos para o Audacity.



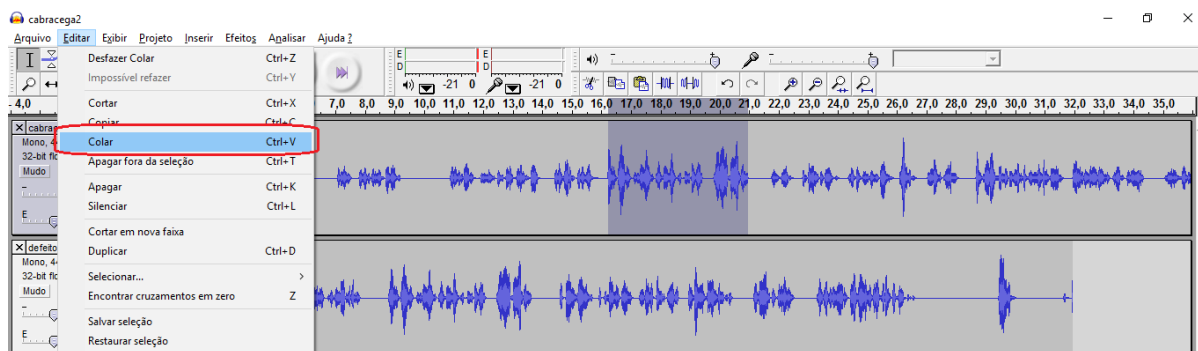
- Marcar o trecho que você deseja que seja transferido.



- Copiá-lo apertando simultaneamente os botões “Ctrl” e “A” no teclado, ou clicando no comando “Copiar” dentro da opção Editar no menu do programa.



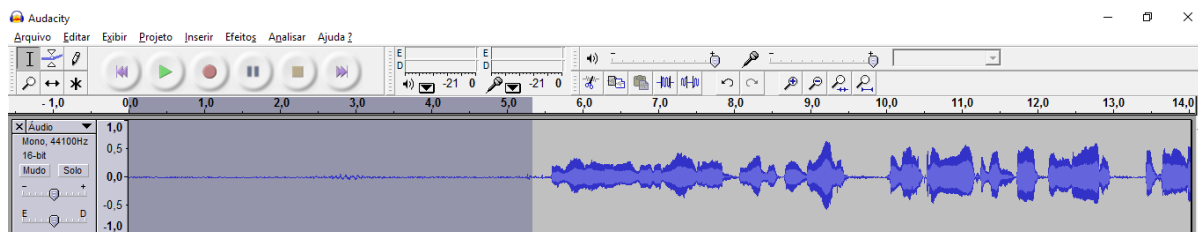
- Clicar ponto onde ele deve ser inserido no outro arquivo e apartar simultaneamente os botões “Ctrl” e “V” no teclado, ou ainda clicar no comando “Colar” dentro da opção Editar no menu do programa.



## Removendo os ruídos de fundo do áudio.

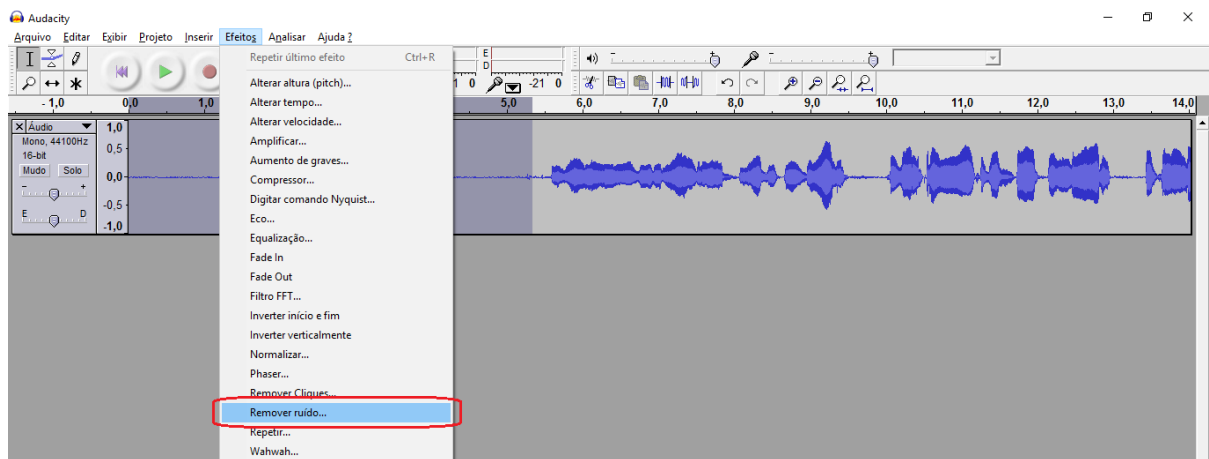
Muitas vezes ao se fazer uma gravação é impossível realizá-la sem algum tipo de barulho ao fundo. Para eliminar esse tipo de ruído de suas gravações você deverá:

- Identificar na trilha do arquivo o ruído.

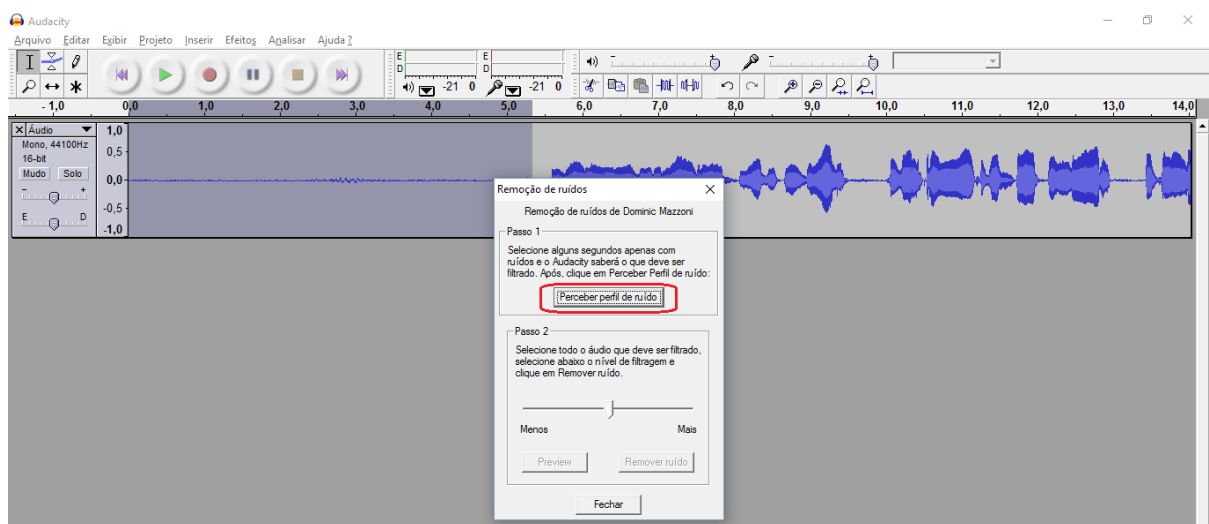


Um jeito simples de se tipificar o ruído de fundo de suas gravações é fazendo 5 segundos de silêncio após clicar no botão “Gravar”, nesse tempo o microfone estará gravando apenas os ruídos de fundo de ambiente no qual você se encontra.

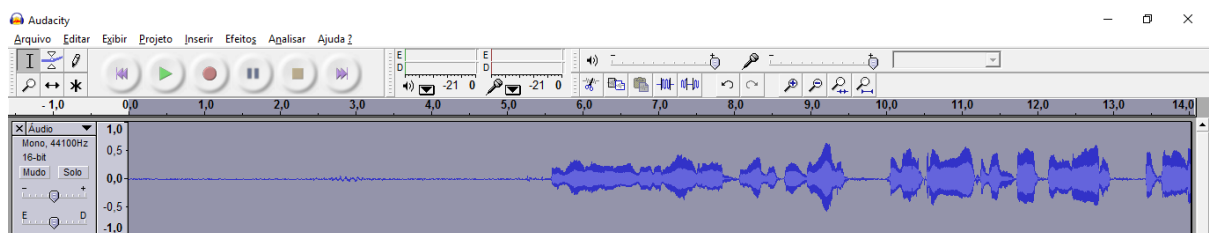
- Clicar na opção “Efeitos” do menu do programa e em seguida clicar em “Remover ruído”



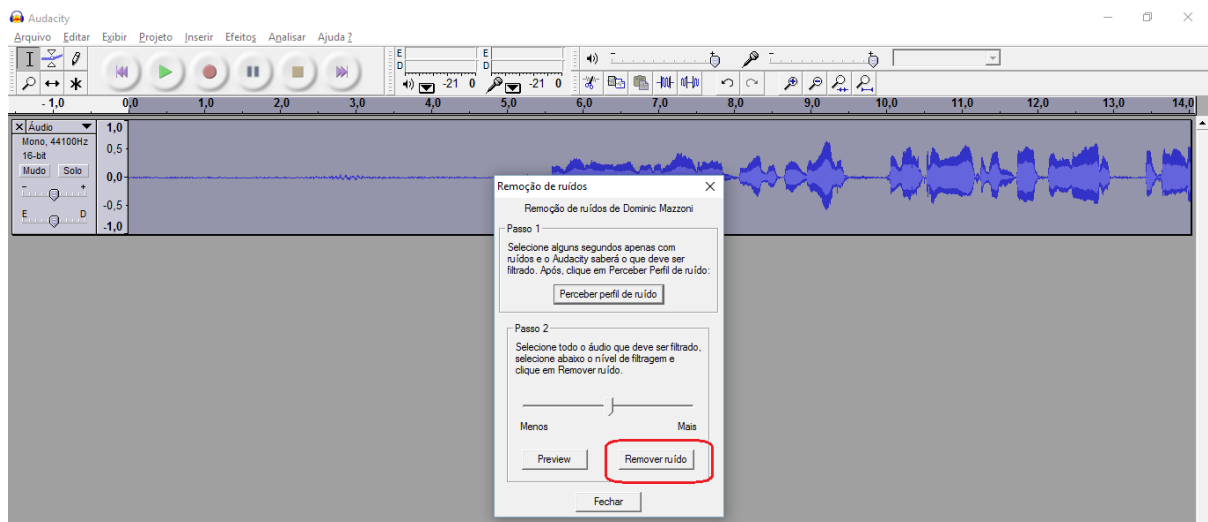
- Quando a janela “Remoção de ruídos” aparecer clique no botão “Perceber perfil de ruído”.



- Selecione toda a trilha do seu arquivo de áudio apertando simultaneamente os botões “Ctrl” e “A” do teclado.

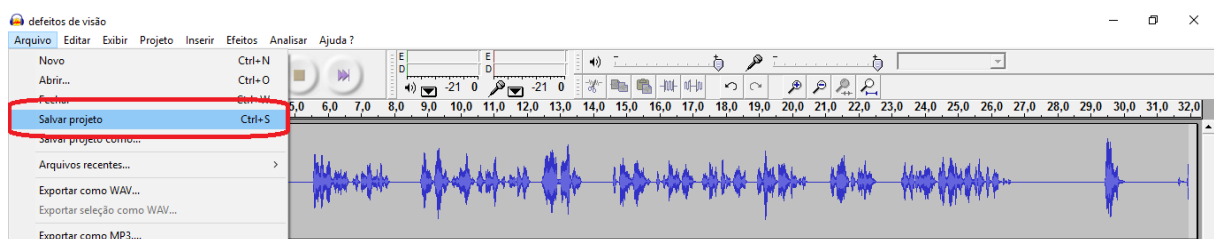


- Clique mais uma vez no comando “Remover ruído” dentro da opção “Efeitos”, e quando a janela “Remoção de ruídos” aparecer clique no botão “Remover ruído”.

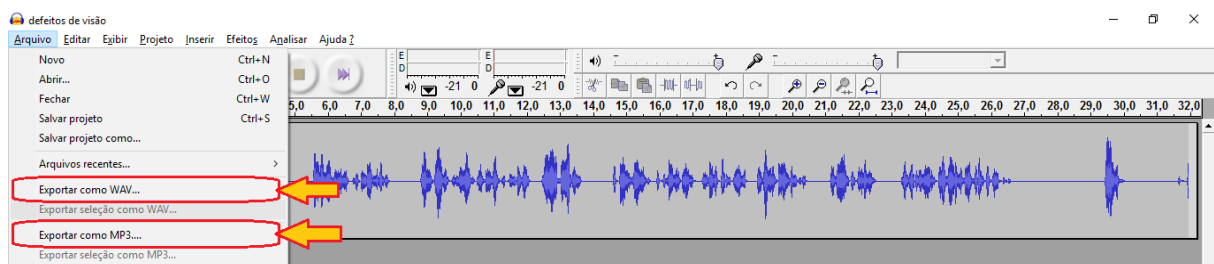


## Salvando e Exportando o seu projeto.

Para salvar o seu arquivo como um projeto de áudio do Audacity você deve clicar na opção “Arquivo” do menu do programa, e em seguida clicar em “Salvar projeto”, nomeando-o como desejar.



Para exportar o seu arquivo de áudio para extensões do tipo MP3 ou WAV, você deve clicar na opção “Arquivo” do menu do programa, e em seguida escolher entre “Exportar como MP3” ou “Exportar como WAV”, nomeando-o como desejar.



**Exemplo de  
aplicação da  
*Flipped  
Classroom***

Aqui apresentamos um exemplo de aplicação da *flipped classroom* para o ensino de conceitos relacionados à Força e Movimento em turmas da 1ª série do ensino médio. Esse material foi concebido e aplicado durante o desenvolvimento da dissertação de mestrado “**A APLICABILIDADE DA *FLIPPED CLASSROOM* NO ENSINO DE FÍSICA PARA TURMAS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**”.

A proposta da *flipped classroom* foi implementada através de uma sequência didática constituída de quatro momentos pedagógicos descritos a seguir. As videoaulas descritas nos momentos pedagógicos podem ser encontradas no canal do site YouTube, Física Invertida, que pode ser acessado através do link [https://www.youtube.com/channel/UCT6IZrMCLdgQXlgBc\\_rEcQ](https://www.youtube.com/channel/UCT6IZrMCLdgQXlgBc_rEcQ).

### **Primeiro Momento**

**Dever de casa:** os alunos assistem ao vídeo **Força e Movimento – Aristóteles x Galileu**, o qual dá enfoque a discordância entre as teorias de Aristóteles e Galileu referentes a necessidade de existir uma força para se iniciar ou alterar o movimento de um corpo. Nele analisa-se inicialmente a visão de Aristóteles sobre força e movimento através da afirmação:

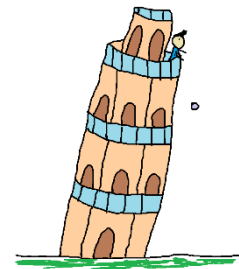
*Se um corpo estivesse em repouso e nenhuma força agisse sobre ele, este corpo permaneceria em repouso. Quando uma força agisse sobre o corpo ele se poria em movimento, mas, cessando a ação da força o corpo voltaria ao repouso.*

O objetivo principal da análise dessa afirmação é demonstrar aos alunos que diferentemente do que foi descrito por Aristóteles não é necessária a ação de uma



força para que o corpo permaneça em movimento. Na segunda metade do vídeo analisa-se a visão de Galileu com a afirmação:

*Se um corpo estiver em repouso, é necessária uma força para colocá-lo em movimento. Uma vez iniciado o movimento, cessando a ação das forças que atuam sobre o corpo ele continuará a se mover indefinidamente, em linha reta, com velocidade constante.*



A finalidade da análise dessa afirmação é demonstrar aos alunos que a força é o agente físico que causa alteração do estado inercial do corpo e que sem a ação dela o corpo manterá o seu estado inercial de repouso ou de movimento.

**Atividade de sala:** em sala forma-se grupos de no máximo três alunos e utilizando-se do roteiro da experiência “PUQ” (apresentado logo a seguir), desenvolve-se uma atividade investigativa, onde é discutido a interferência que a força tem sobre o movimento dos corpos. O experimento “PUQ” é construído com uma cornetinha de festa de aniversário colada a um CD, tendo uma bexiga presa a sua outra extremidade. Quando a bexiga se encontra vazia o PUQ possui grande dificuldade de locomoção, porém quando se enche a bexiga ele se locomove com facilidade.



Experimento PUQ

Junto com o roteiro de montagem os alunos recebem 3 perguntas com o objetivo de se verificar sua compreensão referente a:

- influência do atrito no movimento dos corpos.
- identificação das forças atuantes no PUQ.
- identificação da teoria de Galileu em relação ao movimento do PUQ.

## Atividade investigativa - PUQ

Nomes \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_

**1º Passo** – Pegue o CD e coloque o lado que possui um sobressalto ao redor do furo central para cima;



**2º Passo** – Coloque a corneta sobre o CD alinhando o furo central da corneta sobre o furo central do CD;



**3º Passo** – Com a fita isolante, prenda a corneta no CD;

**4º Passo** – Encaixe a bexiga no bico da corneta;

**5º Passo** – Com a fita isolante, prenda a bexiga na corneta.



**6º Passo** – Tente mover o PUQ com a bexiga vazia, anote na folha de resposta o que você observa.

**7º Passo** – Encha a bexiga presa ao PUQ e tente movê-lo, anote na folha de resposta o que você observa.



**8º Passo** – Explique a diferença dos movimentos do PUQ nos 6º e 7º passos, associando aos conceitos físicos estudados sobre força e movimento.

## Segundo Momento

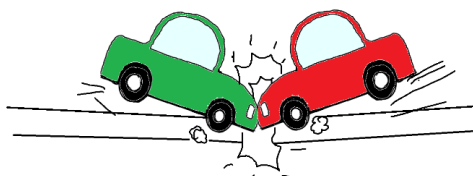
**Dever de casa:** os alunos assistem o vídeo, **Leis de Newton**, no qual se apresenta a primeira e terceira leis de Newton através de situações práticas. A primeira parte do vídeo apresenta a primeira lei de Newton com a afirmação:

*Na ausência de forças, um corpo em repouso continua em repouso e um corpo em movimento move-se em linha reta com velocidade constante.*

A aplicação dessa lei se dá através de imagens demonstrando testes de colisões de automóveis. Os bonecos no interior do veículo, após a colisão, são “arremessados” ao encontro do para-brisa, demonstrando em um exemplo bastante didático a influência da inércia em eventos cotidianos. A segunda parte do vídeo apresenta a terceira lei de Newton com a afirmação:

*A toda ação corresponde a uma reação, com mesma intensidade, mesma direção e sentido contrário.*

A aplicação dessa lei é demonstrada através de imagens de dois astronautas “brincando” de cabo de guerra na Estação Espacial Internacional, uma vez que a força de cada astronauta possui mesma intensidade e mesma direção, mas sentidos opostos.



**Atividade de sala:** em sala de aula, o professor explica e apresenta, através de um vídeo presente no site Youtube, o esporte de inverno *curling*, <https://www.youtube.com/watch?v=iYcYaUBaEel>, um esporte praticado em uma pista de gelo, cujo o objetivo é colocar um disco de granito o mais próximo possível de um alvo marcado próximo ao fim da pista. Depois disso é pedido para que os alunos, em duplas, produzam um texto denominado “O *curling* e as leis de Newton”.

A escolha deste esporte como pano de fundo para o desenvolvimento da atividade se deu pelo fato do gelo diminuir o atrito entre o disco e a superfície e de que, no desenrolar de uma partida, há várias colisões entre discos de granito. Essas situações levam os alunos a articular a aplicação das leis de Newton no texto produzido.

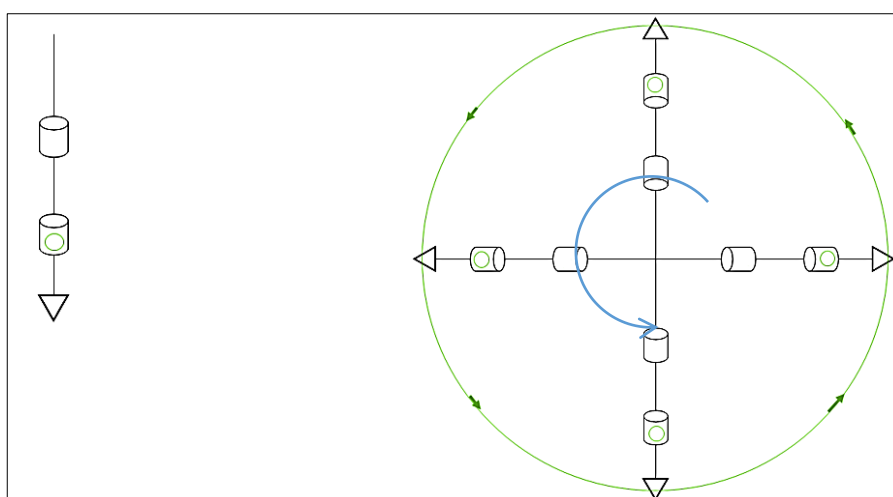


## Terceiro Momento

**Dever de casa:** os alunos assistem o vídeo, **Força Centrípeta**, que discute a conceituação da força centrípeta e as grandezas físicas que interferem nessa força.

O vídeo mostra um experimento constituído de uma linha de pesca amarrada a dois pequenos potes plásticos abertos. Cada pote foi amarrado a uma distância diferente da extremidade da linha. Em uma das extremidades foi amarrado um “peso de pesca” de chumbo. No início do vídeo, uma bolinha de gude é colocada no interior de um dos potes e o sistema é girado, como mostra a figura a seguir.

Experimento sobre Força Centrípeta



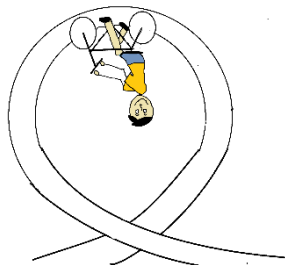
O vídeo mostra que a bola de gude só descreve uma trajetória circular se alguma força altera a direção da mesma. Mostra ainda que, ao passo que a velocidade de rotação diminui, a bola no interior do pote acaba caindo. Na última parte do vídeo o professor coloca uma bolinha em cada pote, gira em uma rotação alta e vai diminuindo a velocidade gradativamente. É possível verificar pelo vídeo que a uma determinada velocidade, a bola de gude do pote mais próximo do centro da trajetória circular cai antes da bola que se encontra no pote mais afastado.

**Atividade de sala:** Os alunos são agrupados em duplas e assistem a um vídeo, [https://www.youtube.com/watch?v=7YCND2\\_gkPI](https://www.youtube.com/watch?v=7YCND2_gkPI), que apresenta uma situação

problema (acidentes com caminhões em curvas). Através de uma atividade investigativa busca-se relacionar:

- 1) a necessidade de uma força para garantir o movimento circular dos corpos;
- 2) as grandezas físicas que interferem nesse fenômeno.

O vídeo mostra dois acidentes em um mesmo ponto da BR 376, onde dois caminhões



não conseguiram realizar a curva e acabaram saindo para o acostamento. Apresentado o vídeo pela primeira vez, o professor dá 10 minutos para as duplas discutirem os possíveis motivos pelos quais os caminhões não conseguiram realizar a curva e escreverem um pequeno texto, de um ou dois parágrafos, enumerando esses motivos.

Em seguida, o professor incentiva os alunos a apresentarem suas respostas, dando-lhes livre fala sem fazer juízo de nenhuma argumentação. O vídeo deve ser novamente apresentado e pede-se para que os alunos escrevam três situações que evitariam esses acidentes, dando-lhes 5 minutos para fazê-lo. Por último o professor reexibe o vídeo “**Força centrípeta**” e pede-lhes para que escrevam um texto sobre como a força centrípeta está associada aos acidentes sofridos pelos caminhões. O tempo para a produção desse texto é de 30 minutos.

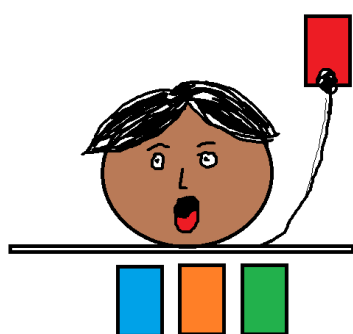


## Quarto Momento

**Dever de casa:** os alunos assistem, o vídeo “**A Física e os alunos do Godo**”, que revisa os conceitos das três etapas anteriores através de imagens gravadas de atividades lúdicas desenvolvidas por alunos da escola Godofredo Schneider. Essas atividades lúdicas ocorrem em um evento anual da escola intitulado “A gincana da física”, no qual os alunos participam de “brincadeiras”, tais como, cabo de guerra, ovo na colher, entre outras. As brincadeiras são filmadas e os vídeos gerados são utilizados para a discussão dos conceitos físicos envolvidos.

**Atividade em sala:** em sala de aula utilizando-se do método *peer instruction* os alunos são questionados através de 8 perguntas conceituais de múltiplas escolhas retiradas do “Teste sobre as concepções relativas à força e movimento” desenvolvido e validado pelos professores Silveira, Moreira e Axt (1986), que visam aferir a assimilação dos conceitos relativos a força e movimento na concepção newtoniana.

O método da Peer instruction, ou instrução por pares, pode ser resumido nas seguintes etapas:



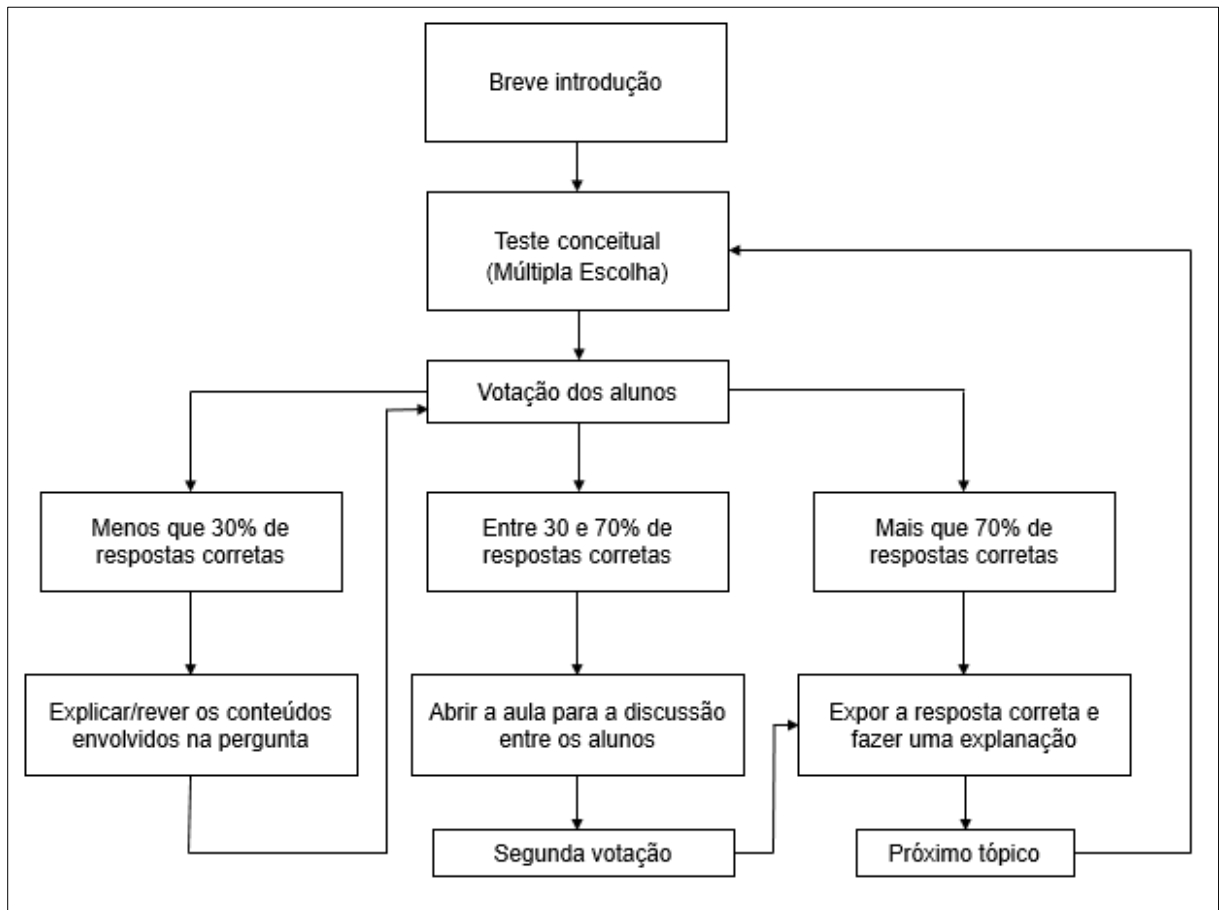
- O aluno deverá estudar o conteúdo que será discutido em sala previamente através de um material cedido pelo professor;
- Durante as aulas, após uma breve introdução, o professor apresenta aos alunos uma pergunta conceitual de múltipla escolha;
- Os alunos votam na resposta que eles acham que é correta através de cartões ou dispositivos tecnológicos.

Após a primeira votação o professor avaliará se será necessário: rever os conceitos estudados pelos alunos, abrir a aula durante alguns minutos para que os alunos tentem convencer uns aos outros que suas respostas estão corretas e fazer novamente uma outra votação ou simplesmente passar para o próximo teste conceitual.

Apresentamos a seguir um organograma detalhando o procedimental da aula através da *Peer instruction*.

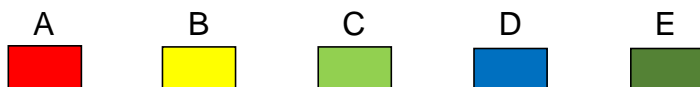


## Organograma procedimental da *Peer Instruction*

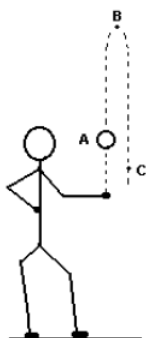


## Perguntas da Peer Instruction

Use os cartões coloridos de acordo com a sua resposta:



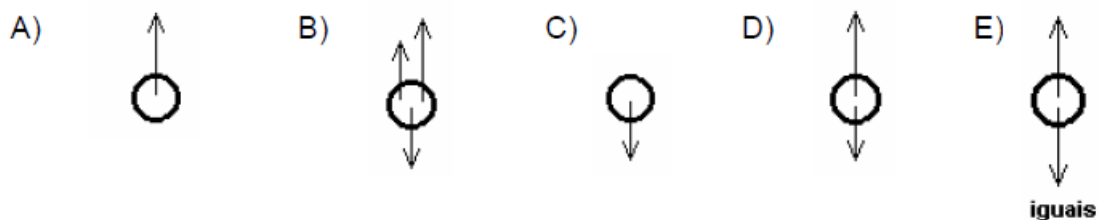
As questões 1, 2 e 3 referem-se ao seguinte enunciado:



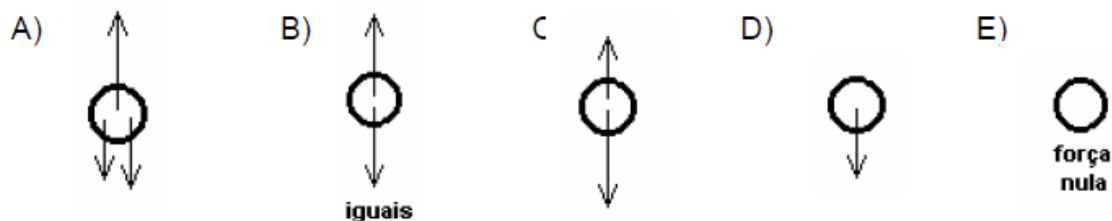
Um menino lança verticalmente para cima uma bola. Os pontos A, B e C identificam algumas posições da bola após o lançamento (B é o ponto mais alto da trajetória). É desprezível a força resistiva do ar na bola.

As setas nos desenhos seguintes simbolizam forças exercidas na bola.

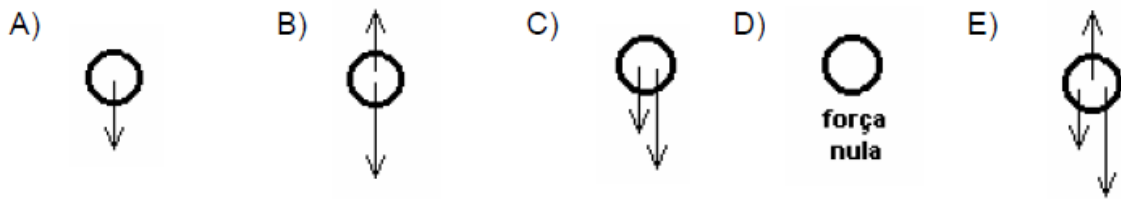
9- No ponto A, quando a bola está subindo, qual dos desenhos melhor representa a(s) força(s) exercidas na bola?



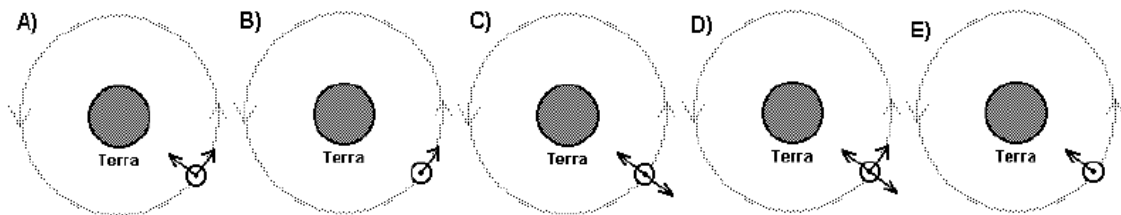
10- No ponto B, quando a bola atinge o ponto mais alto da trajetória, qual dos desenhos melhor representa a(s) força(s) exercidas na bola?



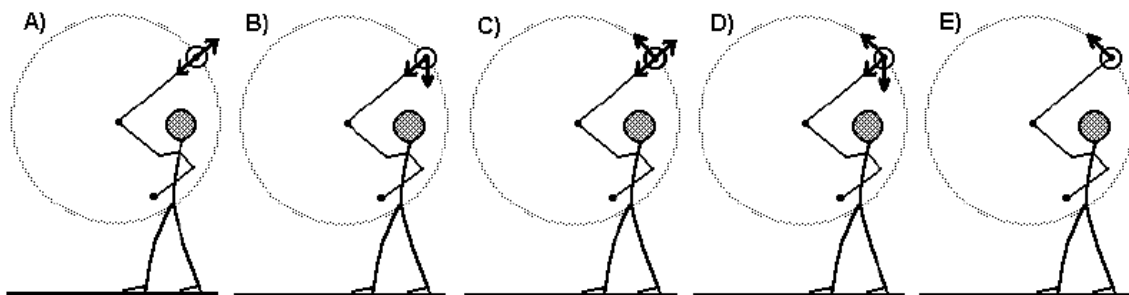
11- No ponto C, quando a bola está descendo, qual dos desenhos melhor representa a(s) força(s) exercidas na bola?



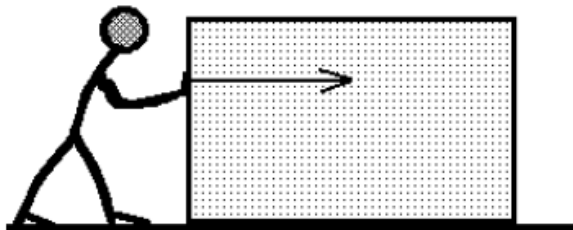
12- As figuras se referem a um satélite descrevendo movimento circular uniforme em torno da Terra. As setas simbolizam as forças exercidas sobre o satélite. Qual das figuras melhor representa a(s) força(s) sobre o satélite?



13- As figuras se referem a um menino que faz girar, em uma trajetória circular em um plano vertical, uma pedra presa ao extremo de um fio. Em qual das figuras a(s) força(s) sobre a pedra está(ão) melhor representada(s) pela(s) seta(s)?



As questões 6, 7 e 8 referem-se ao seguinte enunciado:



A figura se refere a um indivíduo exercendo uma força horizontal sobre uma caixa. A caixa está sobre uma superfície horizontal com atrito. É desprezível a força de resistência do ar sobre a caixa.

14- Inicialmente o indivíduo realiza uma força com intensidade um pouco maior do que a força de atrito. Portanto a caixa se movimentará:

- D) com velocidade que aumenta.
- E) com velocidade pequena e constante.
- F) com velocidade grande e constante.

15- A caixa está sendo empurrada por uma força com intensidade muito maior do que a da força de atrito. Então o indivíduo diminui a intensidade da força, mas ela continua sendo um pouco mais intensa do que a da força de atrito. Portanto a velocidade da caixa:

- D) diminui.
- E) aumenta.
- F) permanece constante.

16- A caixa está sendo empurrada por uma força com intensidade maior do que a da força de atrito. Então o indivíduo diminui a intensidade da força até que ela se iguale à da força de atrito. Portanto a caixa:

- D) continuará se movimentando mas acabará parando.
- E) parará em seguida.
- F) continuará se movimentando com velocidade constante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KHAN, Salman. **Um Mundo, Uma Escola - A Educação Reinventada**. Edição digital, 2013.

SILVEIRA, F.; MOREIRA M.A.; AXT, R. **Validação de um teste para detectar se o aluno possui a concepção newtoniana sobre força e movimento**. Ciência e Cultura, 38, p. 2047- 2055. 1986.

Freitas, Vitor J. A Aplicabilidade da Flipped Classroom no Ensino de Física para Turmas da 1ª Série do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado) – Unversidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, 2015, Disponível em : <http://www.ensinodefisica.ufes.br/pos-graduacao/PPGEnFis/disserta%C3%A7%C3%B5es-defendidas>, Acesso em: 15 jan. 2015