

Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão  
Instituto de Física e Química  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física  
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

Curso a Distância Preparatório para Olimpíadas de Física e Astronomia: Uma  
Proposta para o Professor

Rodrigo Ferreira Marinho

Catalão - GO  
Junho de 2015

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**       **Dissertação**       **Tese**

### 2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Rodrigo Ferreira Marinho		
E-mail:	roferreira@gmail.com		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Vínculo empregatício do autor	IFG - Campus Jataí		
Agência de fomento:	CAPES	Sigla:	
País:	Brasil	UF:	GO
		CNPJ:	00.889.834/0001-08
Título:	Curso a Distância Preparatório para Olimpíadas de Física e Astronomia: Uma Proposta para o Professor		
Palavras-chave:	Ensino de Física, Ensino de Astronomia, Olimpíadas Científicas, Educação a Distância, OBA, OBF, OBFEP.		
Título em outra língua:	Preparatory Distance Course for Physics and Astronomy Olympics: A Proposal for Teachers		
Palavras-chave em outra língua:	Physics Teaching, Astronomy Teaching, Scientific Olympics, Distance Education, OBA, OBF, OBFEP		
Área de concentração:	Física na Educação Básica		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	29/06/2015		
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física		
Orientador (a):	Paulo Alexandre de Castro		
E-mail:	padecastro@gmail.com		
Co-orientador (a):*			
E-mail:			

\*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

### 3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento  SIM       NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Data: 15 / 07 / 2015

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) autor (a)

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.



Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão  
Instituto de Física e Química  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física  
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física



## CURSO A DISTÂNCIA PREPARATÓRIO PARA OLIMPÍADAS DE FÍSICA E ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA PARA O PROFESSOR

Rodrigo Ferreira Marinho

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão 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:**

Paulo Alexandre de Castro

Catalão - GO  
Junho de 2015

Ficha catalográfica elaborada automaticamente  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Ferreira Marinho, Rodrigo  
Curso a Distância Preparatório para Olimpíadas de Física e Astronomia  
[manuscrito] : Uma Proposta para o Professor / Rodrigo Ferreira  
Marinho. - 2015.  
x, 148 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Alexandre de Castro.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Regional  
Catalão, Catalão, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física,  
Catalão, 2015.  
Bibliografia. Anexos. Apêndice.

1. Ensino de Física. 2. Ensino de Astronomia. 3. Olimpíadas  
Científicas. 4. Educação a Distância. 5. OBA, OBF, OBFEP. I. Alexandre  
de Castro, Paulo, orient. II. Título.



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física



### Folha de Aprovação

*Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de Dissertação de Mestrado do candidato **Rodrigo Ferreira Marinho** realizada em 29 de junho de 2015.*

*Paulo A. de Castro*

Prof. Dr. Paulo Alexandre de Castro

*N. Studart*

Prof. Dr. Nelson Studart Filho

*J. Rildo*

Prof. Dr. José Rildo de Oliveira Queiroz

*E. S. Souza*

Prof. Dr. Eduardo Sérgio de Souza

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me proporcionado momentos que posso dizer que foram como milagres em minha vida.

A minha esposa, Angelita Duarte da Silva, a quem amo muito e que, com muita paciência, me ajudou durante todo o mestrado, me apoiando e incentivando a prosseguir sempre, além de cuidar de nossas filhas nos momentos em que me ausentei para as aulas, durante a pesquisa e para que eu pudesse escrever este trabalho.

Agradeço as minhas filhas Sabrina Duarte Marinho e Lívia Duarte Marinho e ao meu futuro filho Pedro Duarte Marinho, que são minha razão para estudar e me qualificar sempre, para que eu possa lhes garantir um futuro promissor e que possam seguir meus exemplos e se tornarem pessoas de bem.

Aos meus pais Antônio Ferreira da Silva e Adenir de Assis Marinho Ferreira, por sempre acreditarem em mim e me proporcionarem meios para que eu pudesse chegar até aqui.

A meu sogro Raimundo Pereira da Silva, minha sogra Maria Aparecida Duarte da Silva, aos meus irmãos Leandro Marinho Ferreira e Fernando Marinho Ferreira, meus cunhados (os quais considero como irmãos) Estevão Pereira da Silva, Janete Teixeira Pereira da Silva e Maria Eugênia Rodrigues por todo o apoio e incentivo.

Ao meu orientador professor Dr. Paulo Alexandre de Castro pelo, sempre, pronto atendimento as minhas demandas e por toda a ajuda na construção deste trabalho.

Aos professores do mestrado que me possibilitaram descobrir novas possibilidades para o ensino de Física.

Aos meus colegas e amigos do mestrado e por todos os momentos que passamos juntos durante todo o período de aulas e viagens.

A direção, coordenação, colegas e estudantes do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí por terem possibilitado a realização desta pesquisa.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa durante todo o período de realização desse mestrado e a SBF (Sociedade Brasileira de Física) pelo suporte e gestão do MNPEF (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física).

## RESUMO

### CURSO A DISTÂNCIA PREPARATÓRIO PARA OLIMPÍADAS DE FÍSICA E ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA PARA O PROFESSOR

Rodrigo Ferreira Marinho

Orientador: Paulo Alexandre de Castro

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão 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

Este trabalho busca fazer um relato de experiência da elaboração, implementação e aplicação do produto educacional desenvolvido na forma de cursos preparatórios a distância para as olimpíadas científicas de Física (OBF e OBFEP) e Astronomia (OBA) para um grupo de estudantes de ensino médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí. Para a construção dos cursos foram feitas análises das provas anteriores destas olimpíadas e uma avaliação de temas atuais de interesse nas áreas de conhecimento dessas competições. O meio utilizado para a aplicação dos cursos foi o *Moodle*, um ambiente virtual de aprendizagem. Para fundamentar este trabalho, foram realizadas uma breve explicação da Educação a Distância (EaD), uma análise do ambiente *Moodle*, uma discussão a respeito da abordagem pedagógica usada na EaD e por fim, de que forma os conceitos de Física e Astronomia são trabalhados no ensino médio, baseados na legislação vigente e nas competições científicas dessas áreas. Durante e após os cursos foram realizadas análises para avaliar a eficácia das atividades propostas e averiguar as possibilidades do uso de educação a distância para estudantes do ensino médio.

Palavras-chave: Ensino de Física, Ensino de Astronomia, Olimpíadas Científicas, Educação a Distância, OBA, OBF, OBFEP.

Catalão - GO

Junho de 2015

## **ABSTRACT**

### **PREPARATORY DISTANCE COURSE FOR PHYSICS AND ASTRONOMY OLYMPICS: A PROPOSAL FOR TEACHERS**

Rodrigo Ferreira Marinho

Supervisor: Paulo Alexandre de Castro

Abstract of master's thesis submitted to Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), in partial fulfillment of the requirements for the degree Mestre em Ensino de Física.

This work aims to make an experience report of the development, implementation and application of the educational product designed in the form of preparatory distance courses for the Physics (OBF and OBFEP) and Astronomy (OBA) scientific Olympics for a group of high school students of the Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí. To build the courses, it was made analysis of previous tests of these Olympics and an evaluation of current topics of interest in the areas of knowledge of these competitions. The way used to apply the courses was Moodle, a virtual learning environment. To support this work, it was made a brief theory background of Distance Education (DE), an analysis of the Moodle environment, a discussion related to the educational approach used in the distance education and finally, how the concepts of physics and astronomy are taught in high school, based in the current legislation and in the scientific competitions for these areas. During and after the courses, it was conducted analyzes to evaluate the effectiveness of the proposed activities and to investigate the possibilities of distance education use for high school students.

Keywords: Physics Teaching, Astronomy Teaching, Scientific Olympics, Distance Education, OBA, OBF, OBFEP.

Catalão - GO

June, 2015

## Sumário

Introdução .....	11
Capítulo 1 – Fundamentação Teórica .....	14
1.1 – Fundamentos da Educação a Distância.....	14
1.2–Ambiente <i>Moodle</i> .....	15
1.2.1 – Recursos.....	16
1.2.1.1- Página Web.....	16
1.2.1.2 – Rótulo .....	16
1.2.1.3 – Link a um arquivo ou site.....	16
1.2.2 – Atividades .....	17
1.2.2.1 –Atividades Hot Potatoes .....	18
1.2.2.2– Chat.....	18
1.2.2.3 – Fórum .....	19
1.2.2.4 – Questionário .....	19
1.2.2.5 – Glossário .....	19
1.2.2.6 – SCORM/AICC.....	20
1.2.2.7 –Tarefas .....	20
1.2.2.8 – Wiki.....	21
1.3 – Abordagens Pedagógicas em Educação a Distância.....	21
1.4 – Interação em Educação a Distância.....	23
1.5 – O ensino de Física e de Astronomia .....	24
1.5.1 – As Olimpíadas de Física e de Astronomia.....	25
1.5.2 – A Física na OBF e OBFEP .....	27
1.5.3 – Astronomia na OBA .....	28
Capítulo 2 – Procedimentos para Elaboração dos Cursos.....	29
2.1 – Elaboração e Implementação dos Cursos .....	29
2.1.1 – Projetos de cursos para a OBF e OBFEP.....	29
2.1.2 – Projeto de curso para a OBA .....	37
2.2 – Contexto da Pesquisa .....	39
2.3 – Perfil dos estudantes participantes .....	39
Capítulo 3 – Detalhamento do Produto e da sua Aplicação.....	41
3.1 – Detalhamento das Atividades Elaboradas e do Produto.....	41
3.1.1 – Atividades dos cursos OBFEP B e C.....	41

3.1.2 – Atividades do curso OBA .....	49
3.2 – Análises de Participação nas Atividades.....	51
3.2.1 – Primeiro Momento no Ambiente Virtual .....	53
3.2.2 – Participação nos cursos OBFEP.....	55
3.2.3 – Participação no curso OBA.....	58
3.3 – Análise das Participações nas Atividades por Tipo.....	60
3.4 – Encerramentos dos Cursos.....	65
3.5 – Análises das Provas de 2014.....	66
3.5.1 – Provas de 2014 da OBF e OBFEP .....	66
3.5.2 – Prova de 2014 da OBA .....	70
3.6 – Análise da Participação nas Provas das Olimpíadas .....	71
Considerações Finais .....	74
Anexo A – Links dos Materiais para o Curso Preparatório para a OBFEP.....	77
1 – Material de Apoio – Movimentos (Segunda Semana) .....	78
2 – <i>Screenshot</i> do Simulador Movimento de Projéteis (Terceira Semana).....	78
3 – Vídeos sobre Aplicação das Leis de Newton (Sexta Semana) .....	78
4 – Material de Apoio sobre Ondas (Nona Semana).....	79
5 – Texto sobre Radio e Comunicações por satélite (Décima Semana).....	79
6 – Material de Apoio: Introdução à Ótica (11ª Semana) .....	79
7 – Vídeos sobre Difração e Polarização da Luz (13ª Semana) .....	79
8 – Material de Apoio - Calor (14ª Semana OBFEP B).....	79
9 – Material de Apoio - Eletricidade (14ª Semana OBFEP C).....	79
Anexo B – Links dos Materiais para o Curso Preparatório para a OBA .....	80
1 – Material de Apoio – Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana) .....	81
2 – Material de Apoio - Linhas Imaginárias e Estações (Segunda Semana) .....	81
3 – Material de Apoio – Lua (Terceira Semana) .....	81
4 – <i>Screenshot</i> do Jogo Sistema Solar (Quarta Semana) .....	81
5 – Material de Apoio – Sistema Solar (Quarta Semana) .....	81
6 – Material de Apoio – Constelações de Orion e do Cruzeiro do Sul (Quinta Semana) .....	82
7 – Material de Apoio – Constelações do Zodíaco (Quinta Semana) .....	82
8 – Material de Apoio – Cometas (Sexta Semana) .....	82
9 - Vídeos Preparatórios Oficiais da OBA.....	82
Apêndice A – Divulgação Impressa dos Cursos Preparatórios .....	83

Apêndice B – Atividades Elaboradas para os Cursos Preparatórios para a OBFEP.	84
1 – Fórum: Dimensões e Unidades (Primeira Semana)	86
2 – Simulado: Dimensões e Unidades (Primeira Semana)	86
3 – Fórum: Movimentos (Segunda Semana)	88
4 – Wiki: Movimentos (Segunda Semana)	89
5 – Simulado: Movimentos (Segunda Semana)	89
6 – Fórum: Simulador Movimento Parabólico (Terceira Semana)	91
7 – Texto Online: Movimento Parabólico (Terceira Semana)	91
8 – Simulado: Movimento Parabólico (Terceira Semana)	91
9 – Slides: Leis de Newton (Quarta Semana)	94
10 – Cruzadinha: Leis de Newton (Quarta Semana)	95
11 – Fórum: Forças (Quinta Semana)	96
12 - Caça-Palavras: Forças (Quinta Semana)	96
13 – Simulado: Leis de Newton (Sexta Semana)	97
14 – Simulado: Aplicações das Leis de Newton (Sexta Semana)	98
15 – Caça-Palavras: Energia (Sétima Semana)	101
16 – Associação: Energia Mecânica (Sétima Semana)	102
17 – Texto Online: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)	102
18 – Jogo da Força: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)	103
19 – Simulado: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)	103
20 – Associação: Ondas (Nona Semana)	105
21 – Simulado: Ondas (Nona Semana)	105
22 – Fórum: Ondas no Futebol (Décima Semana)	108
23 – Resumo: Rádio e Comunicações por Satélite (Décima Semana)	109
24 – Lacunas: Introdução à Ótica (11ª Semana)	109
25 – Simulado: Introdução à Ótica (11ª Semana)	110
26 – Texto de Apoio: Refração e Aplicações (12ª Semana)	112
27 – Fórum: Ótica Exemplo de Aplicação (12ª Semana)	117
28 – Simulado: Ótica 2 Refração e Aplicações (12ª Semana)	117
29 – Texto Online: Difração da Luz (13ª Semana)	119
30 – Texto Online: Polarização da Luz (13ª Semana)	119
31 – Questões: Propagação do Calor (14ª Semana OBFEP B)	119
32 – Simulado: Calorimetria (14ª Semana OBFEP B)	120
33 – Cruzadinha: Eletricidade (14ª Semana OBFEP C)	122

34 – Simulado: Eletricidade (14ª Semana OBFEP C).....	123
35 - Recuperação 1 – Movimentos (15ª Semana) .....	126
36 - Recuperação 2 - Forças (15ª Semana)].....	126
37 - Recuperação 3 - Energia, Impulso e Quantidade de Movimento (15ª Semana) .....	127
38 - Recuperação 4 - Ondas (15ª Semana).....	127
39 - Recuperação 5 - Ótica (15ª Semana).....	128
40 - Recuperação 6 – Calor (15ª Semana OBFEP B).....	129
41 - Recuperação 6 – Circuitos (15ª Semana OBFEP C).....	129
Apêndice C – Atividades Elaboradas para os Cursos Preparatórios para a OBA... 130	
1 – Fórum: Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana) .....	131
2 – Simulado: Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana).....	131
3 – Fórum: Linhas Imaginárias (Segunda Semana).....	133
4 – Texto Online: Estações (Segunda Semana) .....	134
5 – Simulado: Linhas e Estações (Segunda Semana).....	134
6 – Texto Online: Lua (Terceira Semana).....	137
7 – Fórum: Lua Sangrenta (Terceira Semana) .....	138
8 – Simulado: Lua (Terceira Semana) .....	138
9 – Texto Online: Jogo do Sistema Solar (Quarta Semana) .....	140
10 – Caça Palavras: Sistema Solar (Quarta Semana).....	140
11 – Lacunas: Sistema Solar (Quarta Semana).....	141
12 – Cruzadinha: Sistema Solar (Quarta Semana).....	142
13 – Texto Online: Constelações de Orion e Cruzeiro do Sul (Quinta Semana)..	143
14 – Fórum: Constelações do Zodíaco (Quinta Semana).....	143
15 – Texto Online: Cometas (Sexta Semana).....	144
Apêndice D – Tutorial de Atualização do perfil.....	145
Referências .....	147

## Introdução

Atualmente as novas tecnologias e a facilidade para acessá-las têm trazido novas possibilidades para o ensino, uma destas é a oferta de cursos a distância. Nestes cursos temos a separação física (e temporal, em muitos casos) entre o professor e o estudante, que utilizam essas novas tecnologias para que o conteúdo programático seja ministrado/transmitido e assimilado. Assim como professores de outras áreas do conhecimento, os professores de Física também podem usufruir dessas novas tecnologias e instrumentalizar/municar a preparação de suas aulas, e com isso trazer novos elementos (atuais, modernos e atraentes) para auxiliar na formação/capacitação nas disciplinas de Física e de seus estudantes durante o ensino médio.

Anualmente em nosso país, acontecem várias Olimpíadas Científicas das mais diversas áreas do conhecimento, algumas são ligadas diretamente a Física, tais como Olimpíada Brasileira de Física (OBF), a Olimpíada Brasileira de Física para as Escolas Públicas (OBFEP) e a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). No Brasil, elas são competições para estudantes do ensino fundamental e médio e tem como objetivo principal incentivar e encontrar talentos nas diversas áreas de conhecimento, além de servir como desafio para os estudantes, para que eles possam entender melhor os conceitos estudados, aumentar o interesse pela ciência e treinar para os exames de acesso ao ensino superior. Para os professores, as olimpíadas podem servir para contribuir para desenvolvimento das capacidades cognitivas dos estudantes, incentivando e motivando os mesmos, além de melhorar o rendimento escolar deles.

Utilizando uma ferramenta de busca online com os termos “Física”, “Astronomia”, “ensino médio” e “curso a distância” encontramos vários sites com cursos, em sua grande maioria, são vídeo aulas com simulados online que avaliam o aprendizado. Alguns sites apresentam animações ao invés de vídeos, mas poucos, ou nenhum deles (dependendo do assunto) que utilize os chamados ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Um ambiente bastante conhecido é o *Moodle*, que segundo o seu site (*MOODLE*, 2014) é um pacote de softwares para produção de cursos baseados em internet e sites web. Dentre os recursos disponíveis no

ambiente *Moodle* estão o uso de fóruns, chats, questionários, atividades individuais, em grupo ou em cooperação, além de possibilitar a inserção de animações, objetos de aprendizagem, vídeos, *podcasts* e outras mídias disponíveis atualmente na internet.

A OBF, a OBFEP e a OBA nas escolas são normalmente de responsabilidade do professor de Física. Esta disciplina atualmente no ensino médio, nas escolas públicas do Estado de Goiás, conta com duas ou três aulas semanais (de 45 minutos cada), mas possui um currículo bastante extenso que exigiria pelo menos cinco aulas semanais, e isso na maioria das escolas, tem resultado na falta do tempo para se desenvolver todo o conteúdo programático previsto no currículo. Assim, não resta muito tempo para que os professores possam preparar os estudantes para olimpíadas de conhecimento. Nesse sentido, se faz necessário encontrar alternativas que possam contribuir para a melhoria da aprendizagem dos estudantes e que resolvam o problema da escassez de aulas, e a utilização da Educação a Distância pode ser uma destas alternativas, já que através desse meio o estudante pode estudar com um horário flexível, utilizando os recursos didáticos que esta modalidade oferece.

Este trabalho tem por objetivo principal mostrar o desenvolvimento do produto educacional produzido, na forma de cursos a distância, para preparação de alunos do ensino médio para as Olimpíadas Brasileiras de Física e Astronomia.

Foram elaborados e aplicados cursos preparatórios para as olimpíadas científicas de Física e Astronomia para um grupo de estudantes de ensino médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Jataí. A partir da aplicação dos cursos, fizemos uma avaliação da eficácia das atividades propostas e uma análise das possibilidades do uso (ainda que local) de Educação a Distância para estudantes do ensino médio.

Há também a expectativa de que com estes cursos, utilizando os recursos da Educação a Distância, possibilitem que os estudantes tenham uma melhora no desempenho em seus estudos regulares.

Com objetivo de fundamentar este trabalho, no Capítulo 1, faremos uma breve fundamentação da Educação a Distância, uma análise do ambiente virtual de

aprendizagem *Moodle*, que foi usado para a aplicação dos cursos, uma discussão a respeito da abordagem pedagógica usada na Educação a Distância e por fim, de que forma os conceitos de Física e Astronomia são trabalhados no ensino médio e nas competições científicas destas áreas.

Na sequência, no Capítulo 2, realizamos um relato dos procedimentos de elaboração e implementação do produto educacional desenvolvido neste trabalho, que são os cursos preparatórios para as olimpíadas científicas de Física e Astronomia, além disso, neste trataremos uma descrição do contexto em que a pesquisa se deu e qual foi o perfil dos estudantes participantes dos cursos.

No Capítulo 3 mostramos um detalhamento das atividades elaboradas e aplicadas, as análises da participação dos estudantes nestas atividades, das provas e dos resultados dos estudantes nas olimpíadas de Física e Astronomia do ano de 2014.

Por último, no capítulo final, temos as considerações finais, onde iremos mostrar os resultados obtidos após a análise dos dados.

## Capítulo 1 – Fundamentação Teórica

Neste capítulo será discutida uma breve fundamentação da Educação a Distância, analisando a evolução histórica desta modalidade de ensino no Brasil e a legislação em vigor atualmente. Será feita também uma análise do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*, com um foco em quais são as possibilidades de uso para o ensino, detalhando os recursos e as formas de atividades disponíveis. Na sequência, discutiremos a abordagem pedagógica usada na Educação a Distância e como se dá a interação nesta modalidade de ensino. Por fim, serão abordados/discutidos a forma com que os conceitos de Física e Astronomia são trabalhados no ensino médio e nas competições científicas destas áreas, a saber, as olimpíadas de Física e de Astronomia.

### 1.1 – Fundamentos da Educação a Distância

A Educação a Distância pode ser definida segundo o conceito de Moore e Kearsley (2008, p. 2):

Educação a Distância é o aprendizado planejado que normalmente ocorre em lugar diverso do professor e como consequência requer técnicas especiais de planejamento de curso, técnicas instrucionais especiais, métodos especiais de comunicação, eletrônicos ou outros, bem como estrutura organizacional e administrativa específica.

Aqui se vê que a Educação a Distância é uma modalidade de educação com algumas características tais como uma distância física e as vezes temporal entre professor e estudante, o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) como meio para ensinar e planejamento e didática específicos para esta modalidade. Com estas características, por vezes, acaba-se por criar uma autonomia de estudo para o estudante que aprende a se organizar e estudar por conta própria.

Com relação às possibilidades de ofertas em Educação a Distância (EaD) para o ensino médio o artigo 30 do Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), citado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), menciona que um curso a distância pode ser ofertado para o ensino médio como complementação de

aprendizagem. Já no artigo 1º do mesmo decreto, a Educação a Distância é definida como:

... modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

A partir desta lei, infere-se que podem ser considerados como cursos de Educação a Distância vários tipos de cursos, tais como, por correspondência, por rádio ou TV, vídeo aulas online, teleaulas, etc.

Atualmente a maioria das instituições usa a internet como base para seus cursos, entre as ferramentas disponíveis na internet estão os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), um deles é o *Moodle*, que foi usado no caso dos nossos cursos, a seguir traremos alguns detalhes sobre este AVA.

## **1.2–Ambiente *Moodle***

Segundo o seu site (*MOODLE, 2015*) o *Moodle* é um pacote de softwares para produção de cursos baseados em internet e sites web. É um projeto global desenvolvido para apoiar o modelo sócio-construcionista de educação, que possui a interação e a colaboração como premissa para o processo de construção do conhecimento.

A ideia geral do ambiente *Moodle* consiste em *site/portal online*, onde os professores disponibilizam recursos para desenvolver atividades com os estudantes. O *Moodle* possibilita que mesmo usuários sem conhecimento em programação, realizem a customização de suas telas e atividades, através da utilização de um editor HTML incorporado ao ambiente.

As atividades propostas dentro do ambiente *Moodle* podem ser de dois tipos: síncronas e assíncronas. As síncronas são aquelas em que ocorrem em tempo real e necessitam que o professor e os estudantes estejam online simultaneamente. Já as atividades assíncronas não exigem as condições da anterior e o estudante pode realizar as mesmas em tempos diversos.

O *Moodle* pode ser instalado em qualquer computador com qualquer sistema operacional, é um software disponibilizado gratuitamente e tem seu código aberto, o

que basicamente significa que o mesmo possuiu direitos autorais, mas qualquer pessoa pode copiar, usar ou modificar, desde que se mantenham os créditos originais e disponibilize as modificações para a comunidade, o que por consequência produz um aperfeiçoamento constante do *Moodle* enquanto ferramenta de educação. Assim pode-se dizer que qualquer instituição que utilize o *Moodle* está colaborando com o seu desenvolvimento, pelo simples fato de estar divulgando e/ou mesmo identificando e solucionando problemas e ainda propondo novas ferramentas e possibilidades para a atuação dos professores.

A palavra *Moodle* é um acrônimo de “*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*” que em português pode ser traduzido como Ambiente de Aprendizagem Dinâmico de Objetos Orientados em Módulos. Estes módulos, na maioria dos ambientes, são de dois tipos, os de recursos e de atividades.

### **1.2.1 – Recursos**

Nos recursos temos três tipos que são bastante usados, são eles:

#### **1.2.1.1- Página Web**

Este recurso é o mais utilizado para a apresentação de conteúdos, por ser uma página web, todas as possibilidades que existem em sites HTML podem ser usadas. Aqui o professor poderá alterar, por exemplo, tamanhos de fontes, cores de fontes, cores de fundo, inserir tabela, inserir imagem, inserir hiperlinks, ajustar o texto à tela, usar as opções de negrito, itálico ou sublinhado. Na página seguinte temos um exemplo na figura 1.1.

#### **1.2.1.2 – Rótulo**

Um “rótulo” é um texto, ou uma imagem, que é apresentado na página inicial de um curso em um dos tópicos. É usado para nortear e fornecer informações aos estudantes. A seguir temos dois exemplos de “rótulo” (indicados pelas setas) na figura 1.2, na próxima página.

#### **1.2.1.3 – Link a um arquivo ou site**

Esse recurso é utilizado para vincular sites ou materiais encontrados na Internet ou mesmo para apresentar para um arquivo já pronto que o professor pode enviar para o ambiente.



Figura 1.1 – Exemplo de recurso página Web



Figura 1.2 – Exemplos de recurso Rótulo

### 1.2.2 – Atividades

Com relação às atividades que podem ser propostas no *Moodle*, existem várias, das quais as mais usadas são:

### 1.2.2.1 –Atividades Hot Potatoes

Estas atividades são criadas no programa “Hot Potatoes” ([hotpot.uvic.ca](http://hotpot.uvic.ca)) (figura 1.3), que é um conjunto de seis programas de criação de páginas Web, ele foi criado pela equipe de Pesquisa e Desenvolvimento do *Humanities Computing and Media Centre* da Universidade de Victoria, no Canadá.

Com ele é possível criar atividades de questionário (*JQuiz*), texto com lacunas (*JCloze*), exercícios de associação (*JMatch*), frases ou palavras desordenadas (*JMix*), palavras cruzadas (*JCross*) e unidades didáticas (*The Masher*). Após elaboradas as atividades podem ser importadas no ambiente. Assim que os estudantes as realizam, o *Moodle* registra a nota, com erros e acertos, a data e o tempo gasto em cada tentativa, se for permitida mais de uma.



Figura 1.3 – Atividades HotPotatoes

### 1.2.2.2– Chat

O *Chat* possibilita aos participantes uma interação síncrona (bate-papo, discussão, tira-dúvidas) via web. É uma maneira útil para promover a troca de ideias e discussões sobre os temas apresentados nos cursos.

### **1.2.2.3 – Fórum**

O Fórum é bastante utilizado por ser uma ferramenta assíncrona e possibilita a discussão e debate de assuntos com todos os estudantes de forma coletiva. Podem ser atribuídas notas ou não a participação dos estudantes.

No ambiente temos quatro tipos de fórum, o primeiro é chamado de “fórum geral” e é um fórum aberto, onde os participantes têm liberdade de criar tópicos e postar suas contribuições sem qualquer limitação. O segundo é o “fórum P e R”, onde o professor e os estudantes podem criar questões, sem restrição. Neste fórum, para acessar as postagens dos colegas relativas a uma questão, é necessário primeiramente postar a sua contribuição. Já o terceiro é chamado “Cada usuário inicia apenas um novo tópico”, aqui o professor e estudantes criam um único tópico de discussão cada. Todos podem responder os tópicos postados, sem limite de número de respostas. E por fim temos “Uma única discussão simples” em que um único tópico de discussão é postado pelo professor. Os estudantes só podem participar dentro deste tópico

### **1.2.2.4 – Questionário**

Essa forma de atividade é um instrumento de composição de questões e de configuração de questionários. As questões são arquivadas por categoria em uma base de dados, podendo ser reutilizadas em outros questionários ou outros cursos. O professor pode definir o tipo de resposta de cada questão o período de disponibilidade do questionário, atribuir notas e embaralhar as questões e as alternativas cada vez que o questionário é aberto, dificulta a cola entre os estudantes.

### **1.2.2.5 – Glossário**

Nesta atividade é possível criar um dicionário com definições dos termos utilizados nos cursos, possibilitando uma consulta rápida a essas definições. Pode ser pedido aos estudantes que pesquisem online e criem coletivamente o glossário sobre um determinado tema.

### 1.2.2.6 – SCORM/AICC

As atividades do tipo SCORM/AICC permitem que o professor faça o *upload* de um pacote SCORM ou AICC para incluir no curso. Estes pacotes foram criados no sentido de criar um padrão para desenvolvimento e distribuição de conteúdo online. Há diversos programas que geram estes pacotes para serem importados no *Moodle*, um deles é o Ardora ([webardora.net](http://webardora.net)), (figura 1.4), um programa gratuito que pode ser usado para criar atividades como caça-palavras, forca, palavras cruzadas, atividades com imagens, etc.

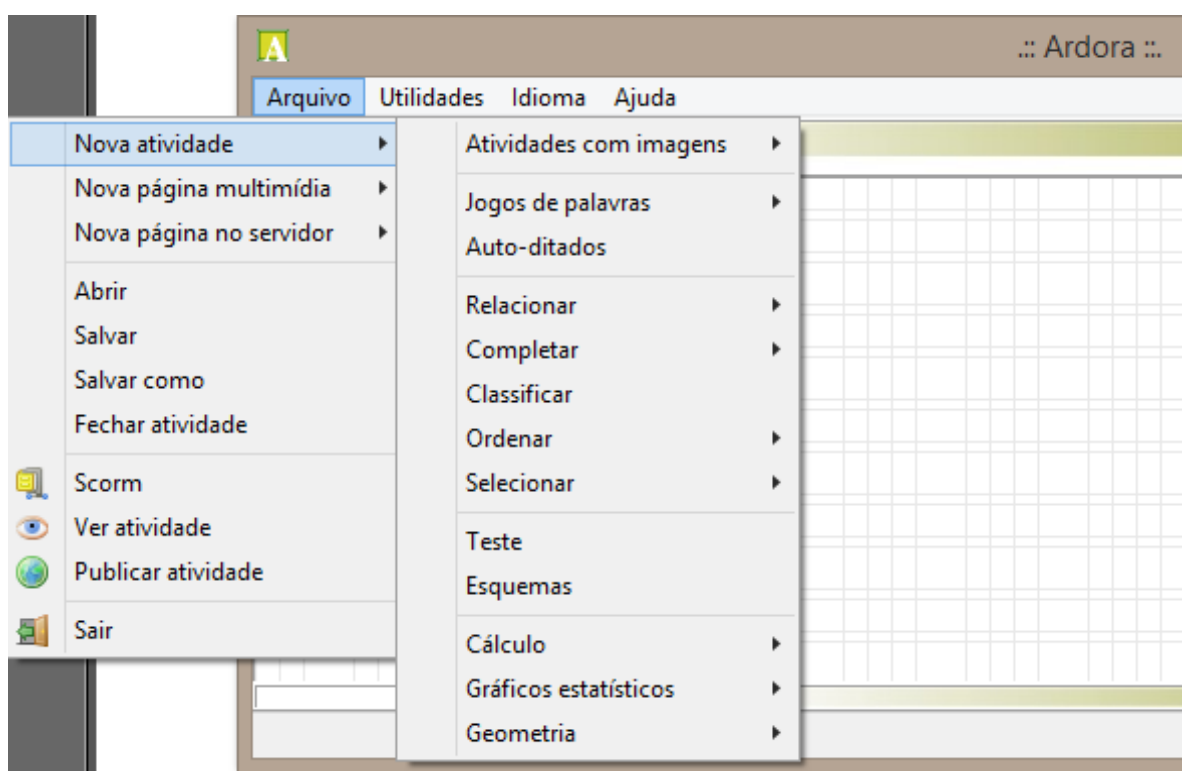


Figura 1.4–Software Ardora.

### 1.2.2.7 –Tarefas

Estas são atividades muito utilizadas em cursos a distância, pois é uma das maneiras mais simples de receber as atividades dos estudantes, assim como de avaliar e fornecer *feedback*. Podemos usar as tarefas quando se quer que a atividade seja entregue na forma de documentos em forma de arquivos. Podem ser definidos: data e prazo para envio, atribuição de notas, tamanho máximo do arquivo, se o estudante pode enviar novamente a tarefa e se o professor deve ser avisado por e-mail que a tarefa for enviada.

Temos quatro tipos de tarefas, a primeira é chamada de “envio de arquivo único”, aqui é permitido ao estudante enviar “um só” arquivo que deverá ser sua resposta a atividade proposta. O segundo tipo é chamado de “modalidade avançada de carregamento de arquivos”, nela há a permissão para que os estudantes possam enviar diversos arquivos ao professor. A terceira forma de tarefa é o “texto on-line”, aqui o estudante responde na própria plataforma sem enviar arquivos usando apenas o editor HTML. E por fim temos a chamada “atividade *off-line*”, este formato existe para que o professor dê nota e *feedback* a atividades que os estudantes tenham desenvolvido fora do *Moodle*.

#### **1.2.2.8 – Wiki**

Através da utilização dessa atividade, é possível construir coletivamente um documento com elementos de multimídia permitindo assim, um trabalho colaborativo entre os participantes. Cada participante pode ter seu próprio *wiki* e trabalhar nele com a colaboração dos colegas. Para realizar a edição do documento, o participante não necessita ter conhecimentos da linguagem HTML.

### **1.3 – Abordagens Pedagógicas em Educação a Distância**

Atualmente são várias as abordagens pedagógicas utilizadas em Educação a Distância, Filatro (2012) cita em seu texto algumas delas, a primeira é a associacionista, que tem como base as teorias de Skinner, que trabalha com associações e condicionamentos de estímulo-resposta, a segunda abordagem citada pela autora é a construtivista individual, que utiliza a teoria de Piaget, na qual o indivíduo constrói o conhecimento a partir de situações e contextos que são apresentados de acordo com o seu desenvolvimento. Ainda temos a chamada de situada, que tem como teóricos os autores Lave & Weger, nesta abordagem trabalha-se com o sistema de mentores, onde os estudantes mais velhos ajudam os mais novos a aprender, formando um ciclo.

Estas três abordagens se aplicam em vários tipos de cursos à distância, por exemplo, cursos instrucionais e treinamentos, mas seria interessante para um curso a distância que ocorresse a colaboração entre os estudantes, de forma que eles interajam entre si proporcionando o aprendizado, nesse sentido a autora ainda cita a

abordagem pedagógica chamada de construtivista social que é baseado nas ideias de Vygotsky (*apud* FILATRO, 2012, p. 3) e tem a seguinte descrição:

...a aprendizagem é intensamente suportada pelo ambiente social. Os colegas de estudo e os professores desempenham um papel-chave no desenvolvimento, por meio de diálogo, compreensão compartilhada da tarefa e feedback sobre as atividades e as representações individuais. As teorias sócioconstrutivistas estão preocupadas em como conceitos e habilidades emergentes são suportados por outros, possibilitando que os aprendizes cheguem além do que seriam capazes de alcançar individualmente (aprendizagem na zona de desenvolvimento proximal). A atenção está voltada aos papéis dos alunos em atividades colaborativas, assim como à natureza das tarefas que eles desempenham.

O ensino para Vygotsky ocorre como citado por Filatro dentro da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que foi definida por Moreira (1999, p.116): como:

A zona de desenvolvimento proximal define as funções que ainda não amadureceram, mas que estão no processo de maturação. É uma medida do potencial de aprendizagem; representa a região na qual o desenvolvimento cognitivo ocorre; é dinâmica, está constantemente mudando.

Ainda sobre o processo de ensino segundo Vygotsky temos um exemplo citado no livro Teorias de Aprendizagens de Moreira (1999, p.120):

Por exemplo, na interação social que deve caracterizar o ensino, o professor é o participante que já internalizou significados socialmente compartilhados para os materiais educativos do currículo. Em um episódio de ensino, o professor, de alguma maneira, apresenta ao aluno significados socialmente aceitos, no contexto de matéria de ensino, para determinado signo - da Física, da Matemática, da Língua Portuguesa, da Geografia. O aluno deve, então, de alguma maneira, “devolver” ao professor o significado que captou. O professor, nesse processo é responsável por verificar se o significado que o aluno captou é aceito, compartilhado socialmente. A responsabilidade do aluno é verificar se os significados que captou são aqueles que o professor pretendia que ele captasse e se são aqueles compartilhados no contexto da área de conhecimentos em questão. O ensino se consoma quando aluno e professor compartilham significados.

Analisando as descrições citadas anteriormente, observa-se que o foco desta abordagem é a aprendizagem colaborativa em que o estudante pode trabalhar junto com seus colegas para desenvolver e aprender os conteúdos de acordo com seu potencial de aprendizagem, aqui o estudante é o construtor do seu conhecimento, e o professor exerce um papel de facilitador desta construção. É dentro desta perspectiva que o ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* foi desenvolvido, conforme citado anteriormente.

## 1.4 – Interação em Educação a Distância

Em se tratando de interação em cursos a distância, Moore e Kearsley (2008, p. 152) discute três tipos de interação em cursos a distância, “aluno-conteúdo”, “aluno-instrutor” e “aluno-aluno”.

A interação aluno-conteúdo é que define a maneira como ocorrerá o aprendizado, como cita o autor “É a interação com o conteúdo que resulta nas alterações da compreensão do aluno, aquilo que algumas vezes denominamos uma mudança de perspectiva” (MOORE; KEARSLEY, 2008, p. 152). Aqui o conteúdo pode ser apresentado ao aluno de várias formas, tendo em vista todos os recursos disponíveis hoje na *internet*, podemos ter animações, vídeos, textos interativos, etc.

O segundo tipo de interação discutido é a do aluno-instrutor. Neste tipo é que irá ocorrer a interação do aluno com o conteúdo, trabalhando em aplicações dos conceitos aprendidos, em atividades e modelos práticos, por exemplo. Nesta interação ocorrem as avaliações formais e informais para verificação a progressão do aluno e também o *feedback* aos alunos. Usando a Educação a Distância, uma questão interessante é que o *feedback* pode ocorrer individualmente para cada aluno, tornando o *feedback* mais eficiente. Por exemplo, em uma sala de aula presencial, o professor corrige uma atividade para toda a turma simultaneamente, discutindo de forma geral os conceitos abordados, na EaD ao retornar a correção para o aluno, dependendo da nota obtida, o professor poderá: explicar melhor o conteúdo para os que não entenderam, sugerir outras leituras, etc. (MOORE; KEARSLEY, 2008, p. 152).

Temos ainda a interação aluno-aluno, que em EaD pode ocorrer muito mais que na educação presencial, já que o tempo não é limitado ao horário de uma aula. Esta interação é valiosa, pois os alunos podem ajudar uns aos outros a entenderem os conteúdos trabalhados ou podem trabalhar juntos em atividades em grupo, onde também aprendem muitas vezes a forma como um aluno entende um conceito é diferente do de outro aluno, a interação entre eles, pode ajudar ambos.

Com relação ao grau de interação, Moore e Kearsley (2008, p. 156) traz uma tabela discutindo cinco graus, interação reduzida, mínima, moderada, acima da média e de alto nível.

Na interação reduzida temos atividades individuais, os alunos não interagem entre si, a comunicação ocorre entre professor e aluno somente para instruções do primeiro sobre as atividades, aqui os recursos utilizados são constituídos de textos ou imagens simples que tem informações veiculadas em um único sentido. Na interação mínima, os alunos interagem minimamente trocando informações pessoais, as atividades ainda são individuais, mas os alunos formulam e respondem perguntas ao professor, aqui podem ser usadas ferramentas assíncronas de comunicação como o e-mail.

Para termos interação moderada, os alunos interagem trocando informações pessoais e também fazem alguma atividade juntos, as atividades exigem que os alunos se comuniquem tanto com o professor quanto com seus colegas, são usadas além das ferramentas assíncronas, as síncronas, com predominância das ferramentas escritas, como por exemplo, um chat. Na interação acima da média temos interações entre alunos e alunos e também professor alunos, as atividades são desenvolvidas em grupos, aqui podem ser usadas também ferramentas de trabalhos em grupo como o *wiki*.

Por fim, nas interações de alto nível, temos, ainda, ferramentas permanentes que propiciam contato entre alunos e professor como um fórum social, as atividades são realizadas em grupos que também interagem com outros grupos, aqui podem ser usadas ferramentas como a webconferência.

O ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* propicia ferramentas para que possam ser realizados cursos com qualquer um dos graus de interação propostos. Para os cursos preparatórios desenvolvidos foram utilizadas atividades e recursos com predominância de interações moderadas e acima da média, de forma que ocorra de maneira satisfatória as interações aluno-conteúdo, aluno-instrutor e aluno-aluno.

## **1.5 – O ensino de Física e de Astronomia**

Em 2000 o MEC publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (MEC, 2000), para criar diretrizes únicas de ensino em todo o país. Estes devem auxiliar as equipes escolares na execução de seus trabalhos, servir de estímulo e apoio à reflexão sobre a prática diária, ao planejamento de aulas

e, sobretudo ao desenvolvimento do currículo da escola. No ano de 2007 foram publicadas novas orientações chamadas de PCN+ (MEC, 2007) que visavam complementar e detalhar melhor as anteriores.

Dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs cada disciplina conta alguns temas estruturadores, para a Física temos seis deles: Movimentos: variações e conservações; Calor, ambiente e usos de energia; Som, imagem e informação; Equipamentos elétricos e telecomunicações; Matéria e radiação; Universo, Terra e vida. A ordem de trabalho em sala de aula, os conceitos, o grau de aprofundamento e o ritmo de trabalho são escolhas específicas, que respondem às necessidades de cada escola e cada realidade.

Em 2013, o MEC publicou as chamadas diretrizes curriculares para a Educação Básica (MEC, 2013). Nelas temos as chamadas componentes curriculares obrigatórias, que integram as áreas de conhecimento, sendo a Física uma delas, dentro de Ciências da Natureza.

A disciplina de Física surge no ensino médio a partir do 1<sup>a</sup> ano. Conta na rede pública de ensino normalmente com duas aulas semanais na primeira, e 2<sup>o</sup> ano e três aulas no 3<sup>o</sup> ano, em colégios particulares estes números muitas vezes dobram.

Astronomia não é uma disciplina formal incluída no currículo do ensino médio na maioria das escolas. Quando ela é trabalhada, os seus conceitos são ensinados de forma muito introdutória aos estudantes dentro da disciplina de Física, embora alguns dos temas de Astronomia estejam citados dentro dos temas estruturadores da Física.

Com o intuito de despertar e estimular o interesse pela Física e a Astronomia, proporcionando desafios aos estudantes, dando uma oportunidade de se aprofundar e testar os conhecimentos temos as chamadas olimpíadas de Física e de Astronomia.

### **1.5.1 – As Olimpíadas de Física e de Astronomia**

Atualmente no Brasil, temos duas versões de Olimpíadas de Física. A primeira é a Olimpíada Brasileira de Física (OBF), que de acordo com o seu site ([www.sbfisica.org.br/v1/olimpiada](http://www.sbfisica.org.br/v1/olimpiada)) é realizada pela Sociedade Brasileira de Física

(SBF) com o apoio do CNPq. Nesta olimpíada participam estudantes regularmente matriculados em escolas públicas e particulares do 9º ano do ensino fundamental e de todos os anos do ensino médio. A OBF tem três fases, sendo atualmente, a primeira com 20 questões objetivas, a segunda, com oito questões dissertativas e a terceira com oito questões dissertativas e prova experimental. Para passagem de uma fase para outra, há um ponto de corte mínimo definido de acordo com as notas de todos os estudantes que realizam a fase anterior.

A segunda competição que temos no país é a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP), que conforme informações em seu *site* ([www.sbfisica.org.br/~obfep](http://www.sbfisica.org.br/~obfep)) é uma promoção do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) através do CNPq, conta com o apoio do Ministério da Educação (MEC) e constitui um programa permanente da Sociedade Brasileira de Física (SBF), que assim como a OBF também é responsável pela execução da OBFEP. Este programa, em 2010, aconteceu em caráter de Projeto Piloto nos estados de BA, GO, PI e SP. Em 2011 ocorreu nesses estados e mais os estados de MA e MT. A partir de 2012 a olimpíada ocorre em nível nacional, sendo destinada exclusivamente a estudantes do Ensino Médio e do último ano (9º ano) do Ensino Fundamental de Escolas Públicas. Ela tem duas fases, sendo atualmente, a primeira com quinze questões objetivas e a segunda com cinco questões dissertativas e prova experimental. Para participar da segunda fase deve-se acertar um número mínimo de questões (ponto de corte) na fase anterior.

As provas de ambas as olimpíadas de Física são divididas em três níveis, sendo o primeiro para o ensino fundamental (8º e 9º anos), o segundo para os estudantes de 1º e 2º anos e o último para os estudantes de 3º e 4º anos.

A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) conforme descrição em seu site oficial ([www.oba.org.br](http://www.oba.org.br)) é organizada anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB). Esta olimpíada é um evento aberto à participação de escolas públicas ou particulares, podem participar da OBA desde estudantes do primeiro ano do ensino fundamental até estudantes do último ano do ensino médio, sendo a prova para este último a mesma para todos os estudantes. A OBA ocorre totalmente dentro da escola, tem uma única fase e é realizada toda ela dentro de um só ano letivo. A prova da OBA

conta com um misto de questões objetivas e discursivas, ocorrendo discussões teóricas e também de cálculos. Ao final da OBA todos os estudantes recebem um certificado de participação impresso com o seu nome e medalhas para os melhores classificados.

No próximo capítulo mostramos a análise das provas destas olimpíadas, nas edições de 2010 a 2013, nesta análise notamos que houve uma maior ocorrência de alguns temas dentro da Física e da Astronomia, estes temas serão brevemente discutidos a seguir.

### **1.5.2 – A Física na OBF e OBFEP**

A análise das provas da OBF e OBFEP, que detalharemos nos capítulos seguintes, revelou que nos últimos quatro anos de olimpíadas a maioria das questões contemplou conceitos dentro das áreas de Mecânica, Ondas, Ótica, Física Térmica e Eletricidade.

Dentro da Mecânica, temos questões trabalhando os conceitos de Cinemática do ponto material, tanto com um tratamento escalar quanto vetorial, em movimentos em uma ou duas dimensões, em que é exigido do estudante conhecimento de noções de velocidade e aceleração média e instantânea, equações horárias e análise de gráficos dos movimentos uniforme e uniformemente variado. Ainda dentro da Mecânica são encontradas questões referentes as Leis de Newton e as suas aplicações, seja em um corpo ou em sistemas de corpos. Também são trabalhados os conceitos relacionados a força gravitacional e a força de atrito. Por fim ainda são exigidos os conceitos que envolvem a relação Trabalho-Energia Cinética e de Conservação de Energia Mecânica, além das definições de momento e do teorema do impulso.

Em Ondas o foco principal das questões nos últimos anos tem sido sobre as definições de ondas periódicas, transversais e longitudinais, sua propagação, reflexão e refração.

Na área de Ótica, a maior recorrência se dá nos assuntos relacionados às leis da reflexão, com aplicações em espelhos e nas aplicações das leis da refração em lentes.

Em Física Térmica, temos um foco nas questões relacionadas as formas de propagação do calor e nos estudos de calorimetria com ou sem mudança de fase.

Para a Eletricidade, a maioria das questões estão relacionadas à circuitos elétricos com aplicações das leis de Ohm e associações de resistores.

Além destas áreas, especificamente nas provas de 1º e 2º anos, temos uma ocorrência de perguntas que solicitam do estudante noções de unidades, grandezas físicas, notação científica e ordens de grandeza.

### **1.5.3 – Astronomia na OBA**

Na Olimpíada de Astronomia, a análise das provas, detalhada nos capítulos seguintes, revelou uma ocorrência de temas dentro dos conceitos das ferramentas matemáticas usadas em Astronomia, como o cálculo de diâmetro angular e dimensões astronômicas como, por exemplo, anos-luz e unidade astronômica. Também foram explorados os conceitos das linhas imaginárias terrestres como os trópicos de câncer e de capricórnio, a linha do equador, meridianos, círculos polares, além disso, também temos questões que envolvem as estações do ano, primavera, verão, outono e inverno, num foco de astronomia.

Dentro do tema sistema solar, as questões discutem principalmente os movimentos Sol, da Terra e da Lua, além disso, os chamados solstícios e equinócios. Os planetas do sistema solar são abordados em algumas questões que trabalham sobre as características destes. Há também a ocorrência de questões sobre algumas constelações mais conhecidas, tais como o Cruzeiro do Sul e de Orion.

Dentro do estudo da gravitação universal, a maior ocorrência se deu sobre as três leis de Kepler e da Lei da gravitação de Newton.

Por fim, observa-se que houve uma maior ocorrência sobre os temas de lançamento de foguetes e a sua eficiência, além de questões sobre orbitas de satélites e sensoriamento remoto.

No próximo capítulo, traremos os procedimentos para elaboração dos cursos.

## **Capítulo 2 – Procedimentos para Elaboração dos Cursos**

Neste capítulo, iremos relatar os procedimentos utilizados para elaboração e implementação dos cursos preparatórios para as olimpíadas de Física e Astronomia. Também detalharemos o contexto em que o produto foi aplicado e qual foi o perfil dos estudantes participantes dos cursos.

Para a escolha dos temas que foram trabalhados nos cursos preparatórios, tanto para a OBA quanto para a OBF e OBFEP, foi feita uma análise das provas dos últimos quatro anos, observando as questões para encontrar o tema ou conteúdo predominante de cada uma delas em relação aos programas das competições divulgados nos sites oficiais das olimpíadas.

A partir da escolha dos temas foram elaborados os projetos de curso contendo as unidades de ensino, com os conteúdos que seriam abordados juntamente com a duração, quais foram os recursos didáticos utilizados, quais seriam as atividades propostas e com quais ferramentas do ambiente *Moodle*, por fim quais as formas de avaliação e de *feedback* aos estudantes.

### **2.1 – Elaboração e Implementação dos Cursos**

A partir da análise das provas anteriores das olimpíadas foram elaborados os cursos preparatórios, que serão detalhados a seguir. A partir dos projetos dos cursos elaborados, os mesmos foram implementados no ambiente virtual *Moodle* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG, disponível no site “[moodle.ifg.edu.br](http://moodle.ifg.edu.br)”. Foram criadas 3 salas virtuais para a postagem das atividades, sendo a sala OBA 2014 para o curso da OBA, OBFEP B 2014 para o curso das olimpíadas de Física para 1º e 2º anos e OBFEP C 2014 para o curso das olimpíadas de Física para 3º e 4º anos.

#### **2.1.1 – Projetos de cursos para a OBF e OBFEP**

Para elaboração dos cursos preparatórios das olimpíadas de Física (OBF e OBFEP), foi feita uma avaliação dos temas de maior ocorrência, no caso destas olimpíadas as provas estão separadas por série, há dois tipos de provas, uma para o primeiro e segundo ano e outra para terceiro e quarto ano. Na OBF elas são

chamadas de prova nível II e III, e na OBFEP temos as provas nível B e C, a título de informação, a prova nível I e A se referem ao 8 e 9º ano do ensino fundamental.

Para a OBFEP, já ocorreram quatro edições e foram analisadas as provas de 1ª fase destes quatro anos. Para a OBF, também foram analisadas as provas de 1ª fase das últimas quatro edições. As provas das olimpíadas de Física têm um tema central em que as questões são elaboradas, no ano de 2014 os temas foram “O ano da Copa do Mundo no Brasil e Ano Internacional da Cristalografia” para OBFEP e “Sol a Energia do Presente e do Futuro” para a OBF.

Baseado no programa de ambas as olimpíadas disponíveis nos seus sites oficiais, foi feito um levantamento dos principais temas de cada questão, e após, foi observado a taxa de ocorrência de cada um destes temas, usando um total de 110 questões para a OBF e 80 para a OBFEP. Foi construída a tabela 2.1 para 1º e 2º ano e usando um total de 100 questões para a OBF e 60 para a OBFEP, foi construída a tabela 2.2 para 3º e 4º anos, ambas a seguir, que mostram estes temas e a porcentagem de ocorrência de questões de cada tema por olimpíada:

<b>Tema</b>	<b>OBF</b>	<b>OBFEP</b>
Unidades, Notação Científica e Ordens de Grandeza	8,2%	3,8%
Fundamentos da cinemática do ponto material	36,4%	26,6%
Leis de Newton e suas aplicações	9,1%	10,1%
Trabalho e energia: sistemas conservativos e não conservativos. Potência e rendimento	3,6%	13,9%
Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação	0,9%	7,6%
Gravitação universal	8,2%	5,1%
Estática de corpos extensos	0,9%	-
Hidrostática	0,9%	12,7%
Termometria	3,6%	-
1ª e 2ª leis da Termodinâmica	3,6%	-
Calorimetria e mudanças de fase	5,5%	5,1%
Dilatação de sólidos e líquidos	1,8%	-
Propagação do calor	1,8%	6,3%

Comportamento térmico dos gases. Teoria cinética	0,9%	2,5%
Leis da reflexão da luz e aplicações (espelhos planos e esféricos)	0,9%	1,3%
Leis da refração da luz e aplicações (dióptros, lentes e instrumentos)	2,7%	5,1%
Oscilador harmônico simples	1,8%	-
Ondas periódicas: transversais e longitudinais	5,5%	-
Propagação, reflexão e refração de ondas	2,7%	-
Difração, interferência e polarização de ondas	0,9%	-

**Tabela 2.1** - Análise das Provas Anteriores da OBF e OBFEP 1º e 2º anos

<b>Tema</b>	<b>OBF</b>	<b>OBFEP</b>
Unidades e Notação científica	4,0%	1,7%
Fundamentos da cinemática do ponto material	11,0%	16,7%
Leis de Newton e suas aplicações	8,0%	5,0%
Trabalho e energia: sistemas conservativos e não conservativos. Potência e rendimento	4,0%	8,3%
Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação	3,0%	5,0%
Gravitação universal	15,0%	5,0%
Estática de corpos extensos	1,0%	1,7%
Hidrostática	6,0%	10,0%
Termometria	2,0%	-
1ª e 2ª leis da Termodinâmica	3,0%	-
Calorimetria e mudanças de fase	8,0%	5,0%
Dilatação de sólidos e líquidos	1,0%	-
Propagação do calor	1,0%	-
Comportamento térmico dos gases. Teoria cinética	2,0%	3,3%
Princípios básicos da Ótica Geométrica	1,0%	1,7%
Leis da reflexão e aplicações (espelhos planos e esféricos)	-	3,3%
Leis da refração e aplicações (dióptros, lentes e instrumentos)	5,0%	6,7%
Ondas periódicas: transversais e longitudinais	2,0%	3,3%
Propagação, reflexão e refração	-	3,3%

Difração, interferência e polarização	3,0%	-
Carga elétrica e lei de Coulomb	2,0%	3,3%
Campo e potencial elétrico	1,0%	1,7%
Corrente e resistência elétrica, lei de Ohm	2,0%	5,0%
Trabalho e potência em corrente contínua	7,0%	6,7%
Fenômenos magnéticos	2,0%	-
Relatividade Restrita	5,0%	1,7%
Dualidade onda partícula	1,0%	-
Fissão nuclear	-	1,7%

**Tabela 2.2** - Análise das Provas Anteriores da OBF e OBFEP 3º e 4º anos

A partir do levantamento dos temas foram propostos dois projetos de curso, um para os estudantes de 1º e 2º ano e outro para estudantes de 3º e 4º ano, já que o programa de curso deste último engloba além dos conceitos do primeiro, mais alguns temas. O projeto de curso foi construído de maneira a contemplar os conteúdos de maior ocorrência em ambas as olimpíadas, o que englobou em torno de 70% dos assuntos. Para a elaboração das atividades e a forma com que elas seriam trabalhadas, foram considerados aspectos didáticos relacionados aos temas, tentando associar tema/atividade da forma a tentar efetivar o aprendizado. A sequência didática proposta também levou em consideração estes mesmos critérios. Esta forma de trabalhar é embasada nos chamados saberes docentes, que Nunes (2001) cita em seu artigo:

As pesquisas sobre formação e profissão docente apontam para uma revisão da compreensão da prática pedagógica do professor, que é tomado como mobilizador de saberes profissionais. Considera-se, assim, que este, em sua trajetória, constrói e reconstrói seus conhecimentos conforme a necessidade de utilização dos mesmos, suas experiências, seus percursos formativos e profissionais.

As atividades propostas foram elaboradas, quando possível, dentro do tema da Olimpíada da OBFEP deste ano “Ano da Copa do Mundo no Brasil e Ano Internacional da Cristalografia”. Foi dada uma prioridade inicial para os tópicos de Mecânica em todas as turmas até a data da OBF 22/05/2014, e após os outros tópicos até a data da OBFEP 12/08/2014. Dessa forma foram definidas as unidades temáticas dos dois cursos como mostrados na Tabela 2.3 a seguir:

<b>Unidades temáticas</b>	<b>1º e 2 anos</b>	<b>3º e 4º anos</b>
Unidades, Notação Científica e Ordens de Grandeza	1 semana	-
Fundamentos da cinemática do ponto material	2 semanas	3 semanas
Leis de Newton e suas aplicações	3 semanas	3 semanas
Trabalho e Energia	1 semana	1 semana
Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação	1 semana	1 semana
Propagação da luz, reflexão e refração	1 semana	1 semana
Leis da refração e aplicações (dióptros, lentes e instrumentos)	1 semana	1 semana
Difração, interferência e polarização da luz	1 semana	1 semana
Ondas periódicas: transversais e longitudinais	2 semanas	2 semanas
Propagação do Calor, Calorimetria e mudanças de fase	1 semana	-
Corrente e resistência elétrica, lei de Ohm, Associação de resistores.	-	1 semana
Recuperação	1 semana	1 semana

**Tabela 2.3** - Unidades temáticas e Duração

Os dados analisados e a proposta de curso estão de acordo com o artigo de Erthal et al. (2015), que realizou uma análise das questões das provas da OBF. Nesta percebe-se uma maior ocorrência de questões de mecânica nas últimas edições da prova, seguidos pelas áreas em ordem decrescente de física térmica, ótica, ondas, eletromagnetismo e física moderna.

Como pode ser visto na tabela 2.3, temos um núcleo comum em que as unidades temáticas são as mesmas para todas as séries. Na elaboração dos projetos foram propostas as mesmas atividades para todas as turmas para este núcleo comum. A seguir nas páginas seguintes, temos as tabelas 2.4, 2.5 e 2.6 com os projetos de curso para o núcleo comum e específico.

Semana	Unidade	Conteúdo Abordado	Atividades	Ferramentas (AVA)
2 <sup>1</sup> 1 e 2 <sup>2</sup>	Movimentos	Fundamentos da cinemática do ponto material, movimentos em chutes, cruzamentos, lateral, passe, velocidade raios x	Discussão em fórum, Elaboração de texto coletivo e solução de problemas	Fórum, <i>Wiki</i> e Questionário
3	Movimento Parabólico	Lançamento de Projéteis, chutes no futebol, equações dos movimentos.	Participação em Fórum utilizando um simulador disponível online, produção de texto e solução de problemas	Fórum, Texto Online e Questionário
4	Força e Movimento	As Leis de Newton e aplicações no Futebol	Pesquisa e elaboração de Slides, solução de palavras cruzadas.	Produção de Slides e palavras-cruzadas
5	Força e Movimento <sup>2</sup>	Os diversos tipos de forças	Discussão em fórum e solução de caça-palavras	Fórum e Caça-Palavras
6	Aplicações das Leis de Newton	Aplicações em Sistemas de corpos com e sem atrito.	Estudo em vídeos e solução de problemas	Vídeos, Questionários
7	Trabalho e Energia	Trabalho, Energias Cinética, Potencial e Mecânica.	Pesquisa e discussão em fórum, solução de caça-palavras e questões de associação.	Fórum, Caça-palavras e Associação

<sup>1</sup> 1º e 2º anos

<sup>2</sup> 3º e 4º anos

8	Impulso e quantidade de movimento.	Equações de impulso e quantidade de movimento no futebol	Produção de texto, solução de problemas e jogo da forca	Texto online, questionário e Jogo da forca
9	Ondas	Ondas periódicas transversais e longitudinais, tipos e características de ondas.	Estudo em vídeo, solução de problemas e questões de associação	Vídeo, sites, questionário e associação
10	Ondas no Futebol	Ondas que estão presentes no futebol.	Participação e discussão em fórum e produção de texto online	Fórum e texto online
11	Ótica 1	Introdução a ótica, propagação da luz e definições de reflexão e refração da luz,	Estudo em vídeo, solução de problemas e de atividade com lacunas.	Vídeo, texto de apoio, atividade em lacunas e questionário
12	Ótica 2	Leis da refração e aplicações (diopros, lentes e instrumentos). Raios x, ondas de rádio, tv, transmissão	Estudo de texto, solução de problemas e participação em fórum	Texto, questionário e fórum
13	Ótica 3	Difração e polarização da luz	Estudo em vídeo e produção de textos online	Vídeos e textos online

**Tabela 2.4** - Projeto de Curso para Olimpíada de Física – Núcleo Comum

<b>Semana</b>	<b>Unidade</b>	<b>Conteúdo Abordado</b>	<b>Atividades</b>	<b>Ferramentas (AVA)</b>
1	Unidades, Grandezas.	Dimensões e grandezas no futebol e na cristalografia.	Leitura, discussão em fórum e solução de problemas	Links, Fórum e Questionário
14	Calor	Propagação do calor e calorimetria	Estudo em vídeo e site e solução de problemas	Vídeos, Site e Questionários
15	Recuperação	Temas trabalhados nas 14 semanas	Produção de textos, questões, apresentações, pesquisas e solução de problemas	Produção de slides, textos e questionários.

**Tabela 2.5** - Projeto de Curso para Olimpíada de Física – 1º e 2º anos (Núcleo específico)

<b>Semana</b>	<b>Unidade</b>	<b>Conteúdo Abordado</b>	<b>Atividades</b>	<b>Ferramentas (AVA)</b>
14	Tensão, corrente e resistência elétrica.	Corrente e resistência elétrica, lei de Ohm e associação de resistores.	Estudo em vídeo e site e solução de problemas e de palavras cruzadas.	Sites, vídeos, questionários e palavras cruzadas
15	Recuperação	Temas trabalhados nas 14 semanas	Produção de textos, questões, apresentações, pesquisas e solução de problemas	Produção de slides, textos e questionários.

**Tabela 2.6** - Projeto de Curso para Olimpíada de Física – 3º e 4º ano

Como recursos para fundamentar os estudantes foram sugeridos textos e vídeos em sites previamente selecionados. A avaliação ocorreu pela participação nas atividades e pela porcentagem de acertos nas atividades conceituais. Por se tratar de um curso preparatório, em que o foco não é apenas aferir notas, em algumas atividades conceituais os estudantes tinham a oportunidade de refazê-las, o ambiente virtual registrou todas as tentativas, assim como as respectivas notas. Por ser um curso mais longo, na última semana de estudos foram realizadas atividades de recuperação que poderiam substituir a menor nota obtida pelo estudante em uma atividade com tema equivalente.

### 2.1.2 – Projeto de curso para a OBA

As provas da OBA até o ano de 2013 eram divididas em três partes, das quais 50% das questões eram sobre astronomia, 30% sobre astronáutica e 20% sobre energia, entretanto no ano de 2014, a parte sobre energia foi retirada e a divisão ficou 70% sobre astronomia e 30% sobre astronáutica. Devido a esta mudança a análise foi feita excluindo as questões sobre energia. Foi feita uma avaliação dos temas de maior ocorrência, usando um total de 40 questões foi elaborada a tabela 2.7 a seguir que mostra estes temas em porcentagem de ocorrência:

<b>Tema</b>	<b>Assunto</b>	<b>%</b>
Ferramentas Matemáticas	Diâmetro Angular e Dimensões Astronômicas	11%
Linhas Imaginárias	Trópicos, Meridianos, Círculos e estações	17%
Sistema Solar	Movimentos Sol, Terra, Lua, suas posições especiais e Planetas	23%
As Constelações	Constelações, estrelas e suas posições	9%
Gravitação	Leis de Newton e Kepler	9%
Foguetes	Lançamento de foguetes e eficiência	11%
Satélites	Orbitas e sensoriamento remoto	20%

**Tabela 2.7** - Análise das Provas Anteriores OBA

A partir dos temas levantados, foi elaborado um projeto de curso com a duração e a prioridade distribuída entre os assuntos de acordo com o número de questões e a ocorrência do tema, assim como a forma que estes assuntos seriam trabalhados com os estudantes. Esta análise foi discutida com a professora responsável pela OBA na instituição que sugeriu também dois temas atuais relevantes, que foram o tema do cartaz, que trouxe o eclipse da lua, fenômeno que ocorreu em 2014 e a recente passagem de cometas visíveis a olho nu em 2013. Assim foram definidas seis unidades temáticas, sendo uma para cada semana de estudo, a seguir na tabela 2.8 um resumo do projeto de curso.

<b>Semana</b>	<b>Unidade</b>	<b>Conteúdos Abordados</b>	<b>Atividades</b>	<b>Ferramentas (AVA)</b>
1	Ferramentas Matemáticas	Diâmetro angular e dimensões astronômicas	Leitura, discussão em fórum e solução de problemas	Links, fórum e Questionário
2	Linhas Imaginárias e Estações	Trópicos, meridianos, círculos e estações	Leitura e discussão em fórum com questões direcionadas	Links, fórum e questionário
3	Lua	Eclipse e fases da Lua	Produção de texto online e discussão em fórum.	Texto online e fórum
4	Sistema Solar	Movimentos do Sol, da Terra, da Lua, suas posições especiais e planetas	Jogo online, caça-palavras, completar as lacunas e palavras cruzadas	Texto online e atividades <i>hot potatoes</i>
5	As Constelações	Constelações (Orion e Cruzeiro do Sul e do zodíaco) e suas posições no céu	Leitura, discussão em fórum e produção de texto online.	Links, fórum e questionário
6	Cometas	Formação, órbita e cometa Halley	Produção de texto online e discussão em fórum.	Texto online e fórum

**Tabela 2.8** - Projeto de Curso OBA

Da mesma forma citada para as olimpíadas de Física, foram utilizados, para uma base teórica para os estudantes, textos e vídeos em sites previamente selecionados, além de considerar a forma com que a sequência didática seria desenvolvida no decorrer do curso. Com relação a avaliação, ela ocorreu pela participação e pela porcentagem de acertos nas atividades. Aqui também em algumas atividades os estudantes tinham a oportunidade de refazê-las. Para o curso da OBA não houve recuperação, já que o curso ocorreu em um período mais curto, comparado com o curso OBFEP.

## **2.2 – Contexto da Pesquisa**

Os cursos preparatórios a distância para as olimpíadas de Física (OBF e OBFEP) ocorreram no período de 07/04/2014 até 22/08/2014, que foi a data da prova nas escolas da OBFEP, olimpíada foco do curso. Dentro deste período foram realizadas 15 semanas de estudo. A prova da OBF ocorreu no dia 22/05, por volta da sétima semana de curso.

O curso preparatório a distância para a OBA ocorreu no período de 07/04/2014 até 16/05/2014, que foi a data da prova nas escolas, para este período foram realizadas seis semanas de estudo.

Os estudantes regularmente matriculados no ensino médio (1<sup>o</sup> ao 4<sup>o</sup> ano) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Jataí foram convidados através de divulgação impressa (apêndice A) nos murais da escola, e em sala pessoalmente por mim, pela equipe pedagógica e pelos professores regentes de Física das turmas, aqueles que concluíram os cursos com média igual ou superior a 6,0 (média praticada na instituição) receberam certificados de horas atividades emitidos pela instituição citada acima, sendo de 28h para o curso da olimpíada de Astronomia e de 64h para o curso da olimpíada de Física.

## **2.3 – Perfil dos estudantes participantes**

Na primeira semana de curso, foi postado nas salas do ambiente virtual *Moodle* um questionário, chamado de “Questionário Inicial” com o propósito de levantar o perfil dos estudantes participantes em que os estudantes responderam a dois grupos de perguntas, citadas a seguir:

Grupo 1:

- 1) qual é o seu nome completo?
- 2) qual é o seu nº de matrícula?
- 3) qual é o seu curso/série?
- 4) qual é o seu e-mail?

Grupo 2

- 1) já participou de algum curso a distância?
- 2) já conhecia o ambiente *Moodle*?
- 3) gosta de Física/Astronomia?
- 4) por favor, cite os conteúdos de Física/Astronomia que você já estudou.

A partir das respostas do Grupo 1, foi observado que, se inscreveram para o curso de 1º e 2º anos (OBFEP B), oito estudantes, para o curso de 3º e 4º anos (OBFEP C), 18 estudantes e para o curso para a OBA ocorreram as inscrições de 17 estudantes de todas as séries do ensino médio.

As perguntas do Grupo 2 serão discutidas no capítulo 3, a seguir, onde faremos as análises das atividades elaboradas e aplicadas, da participação dos estudantes nestas atividades, e a avaliação das provas e dos resultados dos estudantes no ano de 2014, no sentido de avaliar a eficiência dos cursos aplicados.

Ao fim dos cursos preparatórios foi aplicado também dentro das salas do ambiente *Moodle* o chamado “Questionário Final” para avaliar algumas questões relacionadas às atividades propostas, a maneira com que o curso foi conduzido, o ambiente virtual e uma avaliação do aprendizado dos estudantes. As questões e a análise delas serão também no próximo capítulo.

## **Capítulo 3 – Detalhamento do Produto e da sua Aplicação.**

Neste capítulo serão apresentados inicialmente o detalhamento das atividades elaboradas e aplicadas para os cursos preparatórios propostos, produto deste trabalho. Logo em seguida traremos a análise dos dados de participação dos estudantes nestas atividades, desde o momento em que os cursos começaram até o seu encerramento, por fim traremos uma análise das provas e dos resultados dos estudantes nas olimpíadas de Física e Astronomia do ano de 2014.

### **3.1 – Detalhamento das Atividades Elaboradas e do Produto**

A partir dos projetos de curso foram elaboradas e postadas no ambiente virtual as atividades propostas. A seguir discutiremos cada uma delas para os cursos preparatórios para as olimpíadas de Física e de Astronomia. Todas as atividades estão disponíveis, nos apêndices e/ou anexos deste trabalho, assim separadas por serem algumas criadas pelo autor (apêndice) ou disponíveis online para uso público (anexo), além disso, foi gerado como produto deste trabalho a sequência didática de atividades propostas nos cursos, em arquivo destacado desta dissertação. Por serem atividades criadas online, em que há interação entre com o estudante, a sequência didática também foi postada no site [roferreiraead.blogspot.com](http://roferreiraead.blogspot.com).

Também foi elaborado, e disponibilizado juntamente com o produto deste trabalho um manual prático para auxiliar os professores a realizarem postagens de atividades no ambiente virtual *Moodle* e a utilizar os softwares que foram citados e usados na construção das atividades produzidas neste trabalho.

#### **3.1.1 – Atividades dos cursos OBFEP B e C**

O curso preparatório para as olimpíadas de física ocorreu em duas salas no ambiente virtual *Moodle*, uma para os estudantes de 1º e 2º ano (OBFEP B), e outra para 3º e 4º ano (OBFEP C). Esta separação se deu pelo fato das provas para estes estudantes serem diferentes, e também, por haver conteúdos diferentes, que foram trabalhados em separado. O curso ocorreu em 15 semanas de estudos, que serão detalhadas a seguir.

Na primeira semana de estudos do curso preparatório, para as olimpíadas de Física, foram elaboradas, para os estudantes de 1º e 2º anos, atividades referentes aos conceitos de unidades e grandezas. Nesta semana, os estudantes participaram do fórum Dimensões e Unidades (Apêndice B), onde eles participaram respondendo e interagindo com os colegas. Foi proposto aos estudantes que realizassem uma pesquisa sobre as unidades (tamanho, área, volume, etc.) que aparecem num jogo de futebol e os seus valores, por exemplo. O objetivo aqui foi trabalhar com eles as noções de dimensões e unidades dentro do tema da OBFEP. Também nesta semana foi elaborado o questionário chamado de Simulado Dimensões e Unidades (Apêndice B), no formato de simulado, com seis questões, no sentido de preparar os estudantes para a prova e avaliar o conhecimento dos mesmos. Neste questionário e em todos os outros disponibilizados, os estudantes tiveram três tentativas para responder o questionário, sendo que em cada tentativa, eles tiveram 30 minutos para responder. Cada vez que o questionário é aberto, a ordem das questões e a ordem das respostas são alteradas aleatoriamente, no sentido de evitar tentativas de cola. O ambiente *Moodle* registra também o tempo que o estudante gastou para responder ao questionário e a nota obtida em cada tentativa. Além disso, o simulado era liberado alguns dias depois das outras atividades, para que o estudante construísse uma base de conhecimentos antes de respondê-lo.

Na segunda semana para a turma de 1º e 2º anos e nas duas primeiras para a turma de 3º e 4º anos as atividades propostas foram participar do Fórum Movimentos (Apêndice B), em que foi discutido onde a Física pode surgir nos movimentos do futebol e da cristalografia. Estes temas foram usados para trabalhar as equações da cinemática de movimento uniforme e uniformemente variado em uma dimensão, para tal foram propostas questões como por exemplo, “Quando um jogador faz um passe para outro, pelo chão, como a física poderia descrever este movimento”? E “Na Cristalografia, usamos a difração de raios x para estudar a estrutura da matéria, como é o movimento dos raios x? Quais são as características? ”. Também foi solicitada a criação do Wiki Movimentos, em que a proposta central é a construção de um texto colaborativo a respeito dos diversos tipos de movimentos estudados na Física, com suas equações, principais características, etc. A ideia é que os estudantes tenham ao final um texto que sirva

de referência com um resumo dos principais conceitos da cinemática. Por fim foi proposto o questionário chamado de Simulado Movimentos, (Apêndice B) com cinco questões, nos mesmos moldes citados anteriormente, temáticas com o futebol, para ajudar aos estudantes foi indicado alguns sites e um vídeo sobre o tema, os links estão disponíveis no anexo A.

A partir da 3ª semana até a 13ª semana de curso as atividades propostas foram as mesmas para todas as séries. Na terceira semana de curso o tema proposto foi Movimento Parabólico e ele foi trabalhado a partir de três atividades, a primeira delas foi o Fórum Simulação Movimento Parabólico (Apêndice B), em que os estudantes deveriam acessar o simulador “Movimento de Projéteis” (PHET, 2015), foi colocado um *screenshot* do simulador (anexo A), e responder a algumas questões propostas. Neste fórum foi usada a modalidade de perguntas e respostas, assim o estudante só via as respostas dos colegas, quando postava a sua resposta. A atividade foi proposta para que o movimento parabólico, que é de difícil entendimento e visualização por parte da maioria dos estudantes, fosse visto e trabalhado de maneira lúdica e interessante. A segunda atividade proposta foi a produção do Texto Online Movimento Parabólico (Apêndice B), em que foi proposto aos estudantes que realizassem uma pesquisa e fizessem um levantamento das equações do movimento parabólico. O objetivo principal desta atividade é que os estudantes tivessem uma base para a prova e para responderem ao questionário da semana, o Simulado Movimento Parabólico (Apêndice B), que é a terceira atividade, com cinco questões, nos moldes dos simulados anteriores, todas com um contexto envolvendo o futebol.

Com a quarta semana iniciou-se o estudo das Leis de Newton. Esta semana foi chamada de “Força e Movimento”. Nela foram propostas duas atividades, na primeira, Slides Leis de Newton (Apêndice B), foi solicitado que os estudantes criassem e enviassem para o ambiente *Moodle*, através da modalidade de tarefa envio de arquivo único, uma apresentação de slides relacionando as Leis de Newton e o Futebol. Esta atividade foi proposta com o objetivo de que os estudantes pesquisassem os conceitos e as definições a respeito das três Leis de Newton. Além desta atividade, foi proposta também que fosse respondida a atividade de palavras cruzadas Cruzadinha Leis de Newton (Apêndice B). Esta cruzadinha foi elaborada utilizando o software *Hot Potatoes* com a ferramenta

*JCross*. O *Moodle* registra para cada tentativa realizada, o tempo gasto e a nota obtida pelo estudante, que pode usar dicas para concluir a tarefa, mas isso reduz a nota final da atividade. As questões propostas na cruzadinha retomaram conteúdos estudados nas semanas anteriores e também avaliaram os conceitos aprendidos a respeito do tema da semana.

Durante a quinta semana, chamada no ambiente virtual de Força e Movimento 2, foram estudados os diversos tipos de forças trabalhadas em Mecânica, tais como força peso, tensão, empuxo, etc. Para o estudo foi proposto o Fórum Forças (Apêndice B) em que os estudantes deveriam realizar uma pesquisa online sobre uma ou mais das forças descritas no fórum e postarem no ambiente *Moodle*, podendo também colocar outras além das dadas como ponto de partida. Nesta atividade a ideia foi dar uma base teórica aos estudantes a respeito do tema do fórum. Para encerrar as atividades da semana, a segunda atividade proposta foi o Caça-Palavras Forças (Apêndice B), em que os estudantes deveriam buscar no caça-palavras as forças estudadas no fórum. Esta atividade foi construída utilizando o software *Ardora*. No caso desta ferramenta, o ambiente *Moodle* registra a data das tentativas e se o estudante concluiu cada uma delas.

Aplicações das Leis de Newton foi o tema da sexta semana de estudos. Nesta semana buscou-se trabalhar problemas de aplicação das equações de Newton em situação com um ou mais corpos. Para fornecer uma base teórica aos estudantes foram utilizados seis vídeos disponíveis online a respeito do tema da semana, (anexo A). Após a visualização dos vídeos, foram propostos aos estudantes dois questionários, o primeiro chamado de Simulado Leis de Newton (Apêndice B), com cinco questões e o segundo de Simulado Aplicações das Leis de Newton (Apêndice B), com dez questões. Ambos seguiram as mesmas regras citados no primeiro questionário. Um detalhe é que estes dois simulados foram elaborados usando a ferramenta *JQuiz* do software *Hot Potatoes*, diferentemente dos anteriores que foram construídos usando a ferramenta nativa questionário do ambiente *Moodle*. A escolha de qual software usar depende do formato e tipo das questões a serem construídas.

Para a sétima semana de estudos, o tema proposta foi Trabalho e Energia. Foram produzidas e disponibilizadas no ambiente *Moodle* três atividades, sendo a

primeira o Fórum Vídeos Trabalho e Energia (Apêndice B). Neste fórum cada estudante tinha que pesquisar online e postar no fórum links de vídeos sobre Trabalho e Energia, além disso, ele deveria assistir e comentar os vídeos postados pelos colegas, ao fim do fórum, os estudantes teriam construído uma base a respeito do tema da semana. Para avaliar e fixar os conceitos vistos no fórum foram propostas a segunda e a terceira atividades, o Caça-Palavras Energia (Apêndice B), em que os estudantes deveriam encontrar os nomes de várias formas de energia que temos na natureza. A outra atividade proposta foi chamada de Associação Energia Mecânica (Apêndice B), nela foram criadas questões para o cálculo da Energia Mecânica associada a diversas situações, em que os estudantes deveriam associar a pergunta com a resposta encontrada no problema. A primeira atividade foi elaborada através do *software* Ardora e a segunda construída com o *software* Hot Potatoes, utilizando a ferramenta JMatch.

A oitava semana de estudos, última de Mecânica, teve como tema Impulso e Quantidade de Movimento, o objetivo desta semana de estudos foi de definir os conceitos envolvidos no tema e trabalhar com os estudantes estes conceitos através de problemas. Para tanto foi proposto a atividade Texto Online Impulso e Quantidade de Movimento (Apêndice B), nela os estudantes deveriam assistir a um vídeo e ler um texto, ambos sobre o tema, após este momento inicial de estudos, foi solicitado a eles a elaboração de um texto a respeito do tema. Para avaliar e aprofundar os conhecimentos a respeito do tema foram propostas duas atividades, a primeira, o Simulado Impulso e Quantidade de Movimento (Apêndice B) contendo cinco questões objetivas nos mesmos moldes dos anteriores e também construído através do JQuiz do *software* Hot Potatoes. Por fim os estudantes tinham que resolver o Jogo da Força Impulso e Quantidade de Movimento (Apêndice B) onde foram colocadas quatro questões sobre o tema, o Moodle registra a quantidade de acertos do estudante por palavra.

Finalizando os temas de Mecânica iniciaram-se os estudos na área de Ondas, que duraram duas semanas de estudo, sendo elas a nona e a décima. Na primeira, com o tema Ondas, foi disponibilizado aos estudantes, com o intuito dar fundamentação teórica, um vídeo, uma apresentação de slides sobre ondas e o link de um site para leitura sobre o tema (anexo A). Após o estudo dos materiais de apoio, foi solicitado aos estudantes que realizassem a atividade Associação de

Colunas Ondas (Apêndice B), esta atividade foi composta de questões para testar os conhecimentos dos estudantes sobre ondas construída com o *software Hot Potatoes* utilizando a ferramenta *JMatch*. Além desta atividade os estudantes também responderam ao Simulado Ondas (Apêndice B), que foi construído usando a ferramenta nativa questionário do ambiente *Moodle*. Neste simulado, os estudantes tinham que responder a dez questões, seguindo as mesmas regras citadas nos simulados anteriores. Já na segunda semana, chamada de Ondas no Futebol, foram propostas duas atividades, a primeira a discussão no Fórum Ondas no Futebol, (Apêndice B) sobre onde as ondas estão no futebol e quais são as suas características, e por fim, na segunda atividade, foi solicitado aos estudantes a elaboração do Resumo Rádio e Comunicações por Satélite (Apêndice B), em que, após a leitura do texto sobre o tema, (anexo A), eles deveriam estudar e elaborar um resumo sobre estes dois importantes meios de comunicação que foram utilizados na copa do mundo.

As três semanas seguintes foram reservadas para a área de Ótica, na primeira delas que corresponde a 11ª semana de estudos, o tema central foi Introdução à Ótica, com o objetivo de fundamentar os estudantes dentro deste tema, considerando que muitos não o conhecem ainda, que é o caso do primeiro e segundo anos, sendo estes últimos veriam o conteúdo no segundo semestre. Nesse sentido, foi disponibilizado como material de apoio, um vídeo online e um texto sobre o tema, ambos com links disponíveis no anexo A. Após a leitura deste material, foi solicitado aos estudantes que realizassem duas atividades, a primeira, chamada de Lacunas Introdução a Ótica (Apêndice B), aqui, eles deveriam responder a atividade completando as lacunas com as palavras corretas, esta atividade foi elaborada através do *JCloze* do *software Hot Potatoes*, nela os estudantes tinham 30 minutos para concluir, podendo usar dicas caso não soubessem alguma resposta, apertando em "[?]" ou apertando em "Pista" para descobrir uma letra da resposta, porém ao fazer isso, ele perde pontos. O ambiente *Moodle* registra a pontuação, o tempo gasto, a quantidade de tentativas e a nota dos estudantes. A segunda atividade proposta foi o Simulado Introdução à Ótica (Apêndice B), que foi construído através da ferramenta *JQuiz* do *software Hot Potatoes*, este simulado contou com sete questões com as mesmas considerações dos simulados anteriores.

A 12ª semana de estudos, continuando ainda dentro da Ótica, teve como tema Refração da Luz e suas Aplicações. Para fundamentar os estudantes nestes assuntos, foi disponibilizado o texto de apoio disponível no apêndice B, após a leitura do texto, foi proposto que eles participassem do Fórum Ótica 2 Exemplos de Aplicação (Apêndice B), onde foi solicitado uma pesquisa online e postagem no fórum, sobre aplicações de um dos temas discutidos no material de apoio, os temas solicitados foram Refração da Luz, Índice de Refração, Dioptra Plano e Lâmina de faces paralelas. Além desta atividade também foi proposto o Simulado Ótica 2 Refração e Aplicações, com cinco questões sobre o conteúdo, esta atividade foi criada usando *JQuiz* do *software Hot Potatoes* e, como os anteriores manteve as mesmas condições de realização.

Para encerrar os estudos sobre Ótica, na 13ª semana, foram trabalhados os temas de Difração e Polarização da luz, nesta semana foi solicitado que os estudantes assistissem a três vídeos disponíveis online (anexo A) e como atividades, elaborassem dois textos (Apêndice B), no formato de texto online do ambiente *Moodle*, com a explicação física dos fenômenos descritos nos vídeos. O primeiro texto deveria ser sobre difração da luz e o segundo sobre polarização.

Na 14ª semana de estudos, a penúltima do curso, o tema trabalhado para o 1º e 2º anos foi Calor e para 3º e 4º anos, Tensão, Corrente e Resistência Elétrica. Para o tema de Calor, para embasar teoricamente os estudantes, foi disponibilizado um *link* a um *site* sobre propagação do calor e dois vídeos sobre calorimetria (anexo A). Após os estudos, os estudantes deveriam responder a duas atividades: na primeira, chamada de Questões Propagação do Calor (Apêndice B), foram disponibilizadas 10 questões discursivas, para serem respondidas na modalidade de texto online do ambiente *Moodle*. A segunda atividade proposta foi o Simulado Calorimetria (Apêndice B), que foi elaborado usando a ferramenta *JQuiz* do *software Hot Potatoes* com as condições dos anteriores. Este simulado contou com cinco questões objetivas dentro do tema de Calorimetria.

Já para os temas de Tensão, Corrente e Resistência Elétrica, foi disponibilizado, para fundamentação teórica sobre o tema, um *link* a um *site* sobre os fundamentos de eletricidade e dois vídeos, sendo um sobre resistores e a lei de Ohm e outro sobre associação de resistores, (anexo A). Após os estudos, foi

proposto aos estudantes quer trabalhassem duas atividades, na primeira, chamada de Cruzadinha Eletricidade (Apêndice B), os estudantes deveriam solucionar o jogo de palavras-cruzadas que continha perguntas teóricas sobre o tema. Já na segunda, foi proposto o Simulado Eletricidade (Apêndice B), com dez questões a respeito da lei de Ohm e de associação de resistores, ambas as atividades foram elaboradas através do *software Hot Potatoes*, sendo a primeira com a ferramenta *JCross* e a segunda com *JQuiz*.

A última semana de estudos dos cursos preparatórios para a olimpíada de Física foi reservada para atividades de recuperação. Estas atividades foram propostas pelo fato de ser um curso longo, dando assim a possibilidade aos estudantes que não atingiram média 6,0, por eventuais dificuldades em algum momento dentro das 14 semanas de curso. Foram propostas seis atividades de recuperação, as cinco primeiras sendo iguais para todos os estudantes. A primeira delas foi sobre Movimentos (Apêndice B), contemplando as semanas 1, 2 e 3 de curso, nesta atividade foi solicitado que ao estudante elaborar uma apresentação de slides sobre os movimentos retilíneo uniforme, retilíneo uniformemente variado, lançamento vertical, horizontal e parabólico.

Para a segunda recuperação, que engloba as semanas 4, 5 e 6, tem como tema Forças (Apêndice B), o estudante deveria criar um texto em editor de textos, usando as próprias palavras sobre as dimensões e definições de força, as forças peso, de atrito, elástica, empuxo, viscosidade, resistência do ar, as leis de Newton, sistemas de muitos corpos, e polias e roldanas.

A terceira recuperação (Apêndice B) englobou os temas de energia, impulso e quantidade de movimento, e teve validade para as semanas 7 e 8, nesta atividade, foi proposto que o estudante elaborasse 18 questões em um editor de textos, para os temas: trabalho de uma força, energia potencial, energia cinética, energia mecânica, impulso e quantidade de movimento, sendo três questões para cada tema.

A quarta recuperação tratou da parte de ondas, e poderia substituir a nota de atividade das semanas 9 e 10, o estudante deveria responder a um questionário

com seis questões discursivas a respeito do tema (Apêndice B), esta atividade foi elaborada usando o questionário interno do ambiente *Moodle*.

Para trabalhar a recuperação das atividades relacionadas a área de ótica, que ocorreram nas semanas 11, 12 e 13 foi proposta a quinta recuperação, que consistiu em pesquisar vídeos online sobre os temas: reflexão da luz, refração da luz, difração da luz, polarização da luz, lâmina de faces paralelas, dioptra plano e continuidade ótica. Após a pesquisa, o estudante deveria elaborar um texto usando um editor de textos explicando com as próprias palavras o que é discutido em cada um dos vídeos.

A última atividade de recuperação trata da semana 14 de estudos, nesta semana os estudantes de 1º e 2º anos estudaram sobre calor e os de 3º e 4º anos sobre eletricidade com foco em circuitos elétricos. A atividade proposta para calor (Apêndice B) foi a elaboração em arquivo de editor de textos de três questões para cada um dos seguintes temas: propagação de calor por condução, por convecção, por irradiação, variação de temperatura e mudança de estado físico. A mesma proposta de atividade foi usada para eletricidade, onde os temas solicitados para as questões foram: circuitos simples com resistor e fonte, circuitos com associação de resistência em série, circuitos com associação de resistência em paralelo e circuitos com associação de resistência mista.

Em todas as recuperações, a nota obtida poderia substituir a menor nota dentro de uma das semanas do tema da recuperação.

### **3.1.2 – Atividades do curso OBA**

O curso preparatório para a OBA foi postado em uma sala do ambiente virtual *Moodle* para todos os estudantes do ensino médio, pois diferentemente da OBFEP, a prova é única para todo o ensino médio. Este curso ocorreu durante seis semanas de estudos, que estão detalhadas a seguir.

Para a primeira semana de estudos, foi proposto aos estudantes a leitura online de textos referentes ao assunto da semana, Distâncias e Diâmetro Angular, (anexo B). Após a leitura, foram propostas duas atividades, a primeira foi participar do fórum Distâncias e Diâmetro Angular (Apêndice C). A finalidade desta atividade foi avaliar o que eles entenderam sobre o tema e utilizando a ferramenta fórum,

possibilitar uma interação entre eles, fazendo com que um aprendesse com o outro. Ao fim da semana foi postado no ambiente o Simulado Distâncias e Diâmetro Angular (Apêndice C). Este questionário contou com sete questões e foi elaborado usando a ferramenta do próprio ambiente. Para a OBA foram seguidas as mesmas regras utilizadas nos questionários propostos para a OBFEP, em que estudante tem três tentativas, de 30 minutos cada, todas registradas no ambiente e questões e alternativas misturadas a cada nova tentativa.

Na segunda semana, o tema de estudo proposto foi Estações e Linhas Imaginárias. Para fundamentar os estudantes a respeito do tema, foi recomendada a leitura de um texto e um vídeo sobre as estações do ano e um site a respeito das linhas imaginárias que circunda o nosso planeta, (anexo B). Após os estudos foram propostas três atividades, sendo a primeira o Fórum Linhas Imaginárias (Apêndice C) para discutir e estudar em grupo sobre este assunto, a segunda sendo a atividade Texto Online Estações (Apêndice C) que consistia em responder as perguntas que estão disponíveis no fim da página da leitura recomendada, e por fim, a resolução do Simulado Linhas e Estações, que contou seis questões sobre o tema, e também foi elaborado pela ferramenta nativa questionário do *Moodle*, seguindo as mesmas diretrizes já citadas nos questionários anteriores.

A Lua foi o tema proposto para os estudos da terceira semana, que focaram nas suas fases e eclipses. Nesta semana foram propostas três atividades para os estudantes, a primeira delas chamada de Texto Online Lua (Apêndice C) consistia em elaborar um resumo sobre a Lua, citando as suas características, as quatro fases e o seu movimento em relação a Terra. Já na segunda atividade foi o chamado de Fórum Lua Sangrenta (Apêndice C) que visou explorar os eclipses, em especial o fenômeno da lua de sangue, que ocorreu nos eclipses de 2014. A terceira e última atividade proposta da semana foi o Simulado Lua (Apêndice C), elaborado com sete questões, utilizando a ferramenta questionário do próprio ambiente virtual e com as mesmas normas dos anteriores.

Para a quarta semana de estudos, cujo tema foi Sistema Solar, foram propostas quatro atividades. A primeira chamada de Texto Online: Jogo do Sistema Solar (Apêndice C), que consistia em jogar o jogo disponível online (anexo B), e elaborar um resumo sobre o jogo, no sentido de verificar se o estudante viu e

realmente jogou o jogo. A segunda atividade foi o Caça-palavras Sistema Solar (Apêndice C) elaborado com o *software* Ardora, nele os estudantes deveriam localizar os oito planetas do nosso sistema. As outras duas atividades restantes foram construídas através do *software* *Hot Potatoes*, sendo a primeira a atividade Lacunas Sistema Solar (Apêndice C) com a ferramenta *JCloze* e a segunda, a Cruzadinha: Sistema Solar (Apêndice C), com *JCross*, a cruzadinha continha quatorze perguntas a respeito do tema da semana e a atividade lacunas continha questões sobre a divisão dos planetas do nosso sistema.

A penúltima semana de estudos teve como tema as Constelações, nela foram propostas duas atividades para os estudantes, a produção do Texto Online Constelações de Orion e Cruzeiro do Sul (Apêndice C) em que o estudante teve que elaborar um texto sobre elas, citando o que entenderam e o que mais gostaram. Para ajudar a fundamentar a discussão, foram sugeridos dois sites e dois vídeos (anexo B). A outra atividade é o Fórum Constelações do Zodíaco (Apêndice C) em que a proposta foi discutir as constelações que trazem o signo de cada um, de acordo com a data do nascimento, realizando uma pesquisa online sobre uma das constelações, trazendo fotos, características, nomes das estrelas e outras informações de interesse da astronomia sobre as mesmas. Para auxiliar os estudantes na pesquisa foram sugeridos dois sites sobre o assunto, (anexo B).

Para finalizar os estudos, a última semana os estudantes trabalharam sobre os Cometas, aqui foi proposta a atividade Texto Online Cometas (Apêndice C) em que os estudantes deveriam responder a algumas questões discursivas, após se fundamentarem sobre o tema. Para tal, foram sugeridos três sites com textos (links no anexo B). Além dessa atividade, a coordenação nacional da OBA disponibilizou alguns vídeos para preparação dos estudantes, (anexo B), assistir a estes vídeos. Também contou como atividade para os estudantes, o ambiente *Moodle* registrou o horário e a quantidade de vezes que ocorreu um clique no link.

### **3.2 – Análises de Participação nas Atividades**

A dinâmica de postagem das atividades nos cursos se dava semanalmente, estas postagens nas salas, era sempre acompanhada por mensagem encaminhada aos estudantes pelo ambiente virtual, que as recebiam no ambiente e com cópia em seus e-mails pessoais, além disso, foi criada uma página em rede

social online (<https://goo.gl/4ylycZ>) para também notificar os estudantes das atividades e datas importantes. Além destes avisos, era postado junto ao tópico da semana, um item que, sendo acessado, mostrava as atividades previstas para aquela semana.

Aos estudantes que não realizaram as atividades dentro da semana proposta, também eram enviadas mensagens pelo ambiente virtual, com cópia para e-mail pessoal, notificando novamente das atividades perdidas e informando dos prazos para a realização das mesmas. As atividades ficavam disponíveis aos estudantes por até duas semanas após a postagem, data em que as atividades eram fechadas e corrigidas. Nas primeiras três semanas de curso, foram feitas novas divulgações e convites aos estudantes, neste período o prazo para realização das atividades foi estendido em razão das novas entradas. Conforme já citado anteriormente, foram criadas duas salas para o curso preparatório para as olimpíadas de Física, com nomes relacionados a OBFEP, foco do curso preparatório, sendo uma para estudantes de 1º e 2º anos (OBFEP B) e outra para estudantes de 3º e 4º anos (OBFEP C) e somente uma para a OBA, já que a prova é única para todos os estudantes do ensino médio. A seguir, um detalhamento do andamento das inscrições por semana na tabela 3.1:

	<b>1ª Semana</b>	<b>2ª Semana</b>	<b>3ª Semana</b>
<b>Curso OBFEP B</b>	04	04	08
<b>Curso OBFEP C</b>	03	13	18
<b>Curso OBA</b>	08	14	17

**Tabela 3.1** - Detalhamento das inscrições nos cursos preparatórios

Dos oito estudantes inscritos no curso OBFEP B, somente sete efetivamente começaram o curso. Para o curso OBFEP C, dos 18, somente 13 tiveram participação. Já para o curso preparatório para a OBA, dos 17, participaram das atividades 11 estudantes. Os estudantes que não participaram apenas se inscreveram no curso com o cadastro na sala virtual, mas não participaram de nenhuma atividade proposta, alguns apenas responderam ao questionário inicial.

A partir dos dados coletados no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*, foram realizadas algumas análises, sendo elas detalhadas nos tópicos seguintes.

### 3.2.1 – Primeiro Momento no Ambiente Virtual

Ao entrarem no ambiente virtual pela primeira vez, era solicitado ao estudante que atualizasse o seu perfil dentro do *Moodle*, colocando uma foto, para substituir o tradicional *smile* que é usado por padrão. Esta solicitação se dá no sentido de tentar diminuir as distâncias que existem em EaD. Além disso, foi pedido que fosse preenchida a descrição, para tudo isso foi criado um tutorial (Apêndice D) e colocado nas páginas dos cursos.

Também foi solicitado que os estudantes respondessem ao chamado “Questionário Inicial”, já citado no capítulo 2, aqui traremos a análise das perguntas do Grupo 2, dispostas a seguir:

- 1) já participou de algum curso a distância?
- 2) já conhecia o ambiente *Moodle*?
- 3) gosta de Física (OBFEP) /Astronomia (OBA)?
- 4) por favor, cite os conteúdos de Física/Astronomia que você já estudou.

Com relação à primeira pergunta, para os cursos OBFEP, considerando 19 respostas, 89% dos estudantes nunca tinham participado de cursos a distância, assim como esta mesma porcentagem para a segunda questão, logo o ambiente virtual foi novidade para a grande maioria. Para a OBA, dos 11 estudantes, apenas um (9%) já havia feito um curso a distância e dois (18%) disseram já conhecer o ambiente virtual *Moodle*. Na terceira questão, 68% dos estudantes disseram gostar de Física e 91% de Astronomia.

Para a quarta pergunta, cujo objetivo principal foi de realizar uma análise para definir ou ajustar o nível das atividades que foram propostas nos cursos, caso necessário, fizemos um comparativo entre os temas propostos nos cursos e as respostas dos estudantes, a seguir as tabelas 3.2, 3.3 e 3.4 com os dados obtidos para os cursos OBFEP B e C e para o curso OBA:

Tema	% Estudantes
Unidades, Notação Científica e Ordens de Grandeza	-

Fundamentos da cinemática do ponto material	50,0%
Leis de Newton e suas aplicações	50,0%
Trabalho e Energia	25,0%
Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação	-
Propagação da luz, reflexão e refração	12,5%
Leis da refração e aplicações (dioptros, lentes e instrumentos)	-
Difração, interferência e polarização da luz	-
Ondas periódicas: transversais e longitudinais	-
Propagação do Calor, Calorimetria e mudanças de fase	50,0%
Outros	62,5%

**Tabela 3.2** - Conhecimento prévio de Física (Estudante OBFEP B)

<b>Tema</b>	<b>% Estudantes</b>
Unidades, Notação Científica e Ordens de Grandeza	7,7%
Fundamentos da cinemática do ponto material	23,1%
Leis de Newton e suas aplicações	92,3%
Trabalho e Energia	30,8%
Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação	-
Propagação da luz, reflexão e refração	38,5%
Leis da refração e aplicações (dioptros, lentes e instrumentos)	15,4%
Difração, interferência e polarização da luz	15,4%
Ondas periódicas: transversais e longitudinais	-
Propagação do Calor, Calorimetria e mudanças de fase	30,8%
Corrente e resistência elétrica, lei de Ohm, Associação de resistores	-
Outros	92,3%

**Tabela 3.3** - Conhecimento prévio de Física (Estudante OBFEP C)

Para o caso dos estudantes de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> ano (OBFEP B) a maioria dos temas citados esteve dentro dos conceitos de mecânica e física térmica, como outros conceitos, foram citados conceitos do tipo temperatura, sistema solar e física térmica.

Os estudantes de 3º e 4º ano (OBFEP C) citaram como outros os temas e/ou conteúdos: movimentos de corpos celestes, sistema solar, dilatação, carga elétrica, força eletrostática, termologia, empuxo, pressão e roldanas. Analisando os dados percebemos que apenas conteúdos relacionados às leis de Newton, como forças, sistemas de corpos, etc., foram bastante citados, apesar de serem estudantes de 3º e 4º anos, e os conteúdos agora citados serem de 1º ano.

O fato de o questionário ser aberto, para não influenciar as respostas, faz com que seja difícil analisar qual o grau de conhecimento dos estudantes em determinado conteúdo. Vemos que a maioria dos temas, quando eram citados, era de conhecimento apenas de alguns estudantes, mostrando que se faz necessário o curso preparatório. A seguir tabela 3.4 para a OBA:

<b>Tema</b>	<b>% Estudantes</b>
Ferramentas Matemáticas	-
Linhas Imaginárias e Estações	9,1%
Lua	54,5%
Sistema Solar	72,7%
As Constelações	36,4%
Cometas	18,2%
Outros	18,2%

**Tabela 3.4** – Conhecimento prévio OBA

Foram citados como outros, os seguintes temas: foguetes, atmosfera, rotação, galáxias, leis gravitacionais, radiação eletromagnética, estágios de uma estrela, origem do universo, meteoritos e meteoros. Aqui percebemos que apenas dois temas, Lua e sistema solar foram citados pela maioria dos estudantes, o que mostra a necessidade do curso, mas mesmo estes dois temas, que são amplamente divulgados e discutidos, inclusive fora das salas de aula, podem se conhecidos apenas superficialmente pelos estudantes.

### **3.2.2 – Participação nos cursos OBFEP**

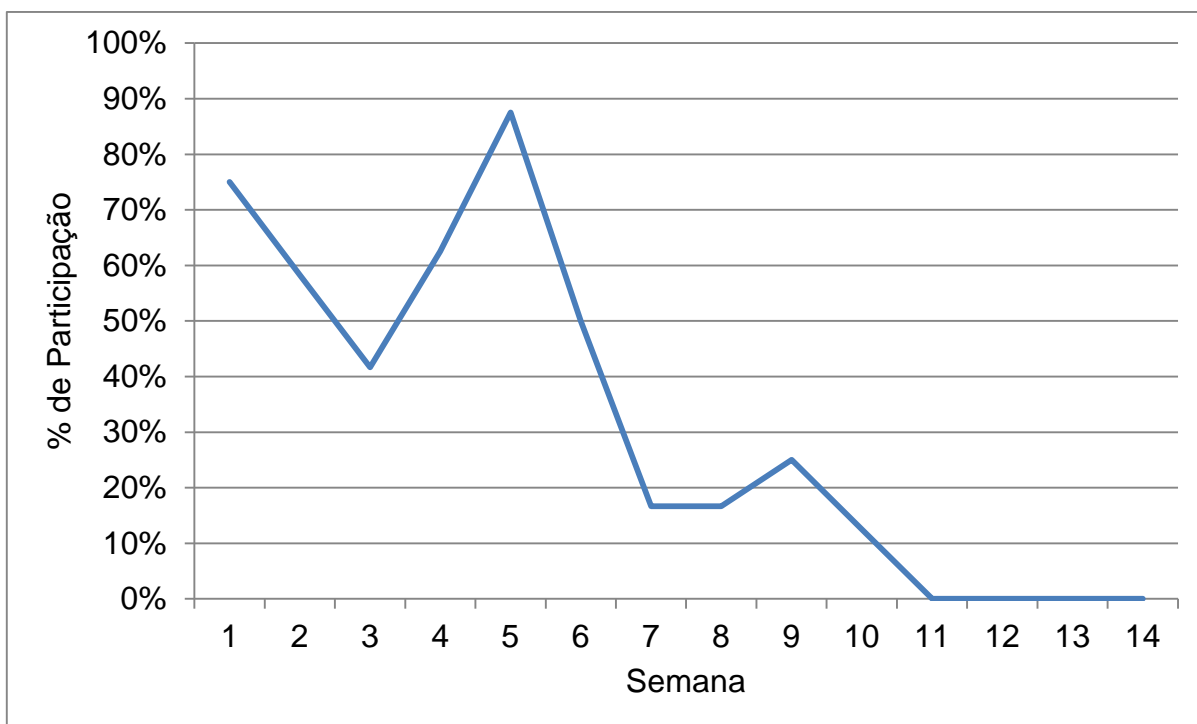
Após se cadastrarem, atualizarem o perfil e responderem o questionário inicial, os estudantes começaram a trabalhar nas atividades dos cursos

preparatórios, no caso da OBFEP B, foram postadas 32 atividades, e para OBEFEP C, 30 atividades, ambas detalhadas no tópico 3.1.1 deste capítulo.

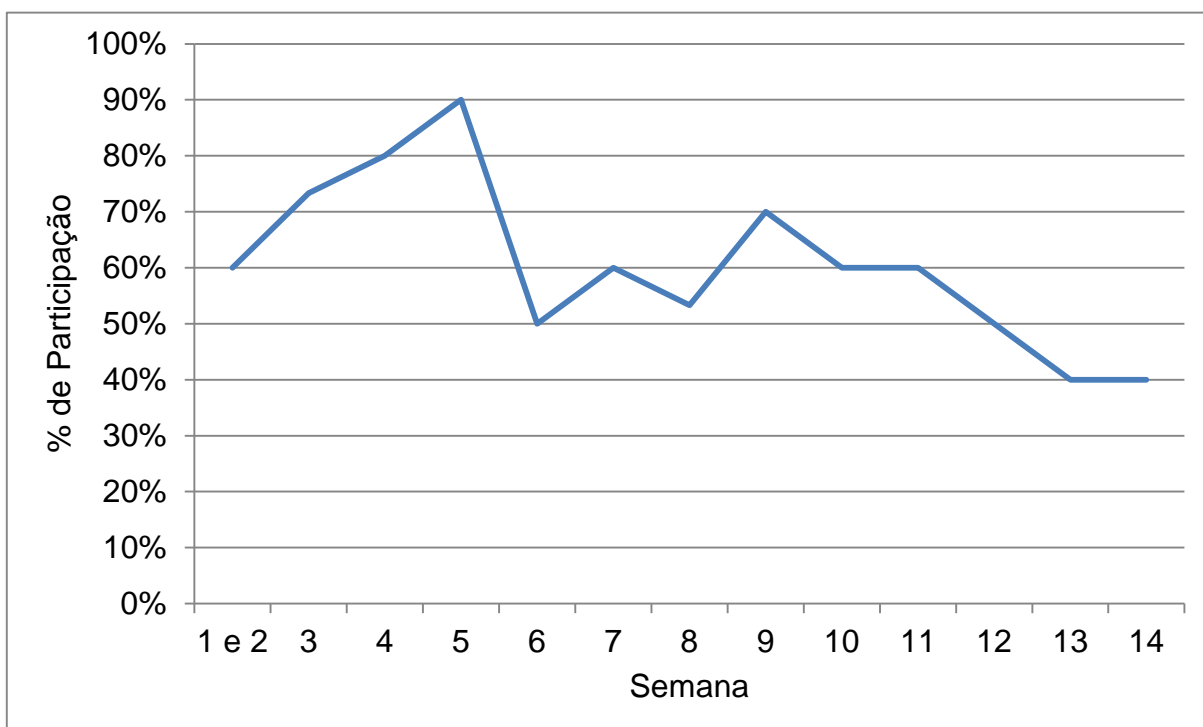
A seguir faremos uma análise do percentual de participação geral nos cursos, que consideramos como sendo o fato do estudante realizar a atividade proposta. No curso OBFEP B (1º e 2º ano), dos sete estudantes que participaram, quatro deles fizeram entre 0 e 30% das atividades propostas e o restante entre 30% e 45%, infelizmente neste curso não houve estudantes com aproveitamento suficiente para serem aprovados e receberem certificados, todos ficando com notas menores que 6,0. As atividades de recuperação foram disponibilizadas no ambiente, mas nenhum dos estudantes deste curso as fez.

Já para o curso OBFEP C (3º e 4º ano), dos 13 estudantes que participaram, tivemos 10 com participação entre 0 e 20%, sendo que oito deles participaram em menos de 10% e dois deles com índice entre 10% e 20%. Os três estudantes restantes tiveram participação em mais de 60% das atividades, estes três conseguiram aproveitamento maior que 6,0 e receberam certificados emitidos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Campus Jataí. Apenas um estudante do curso OBFEP C fez as atividades de recuperação, sendo este estudante foi um dos três que recebeu certificado.

No sentido de avaliar a participação dos estudantes por semana de curso foi feita uma distribuição do percentual das atividades respondidas pelos mesmos semanalmente para os cursos OBFEP B e OBFEP C. Foram considerados para esta análise os estudantes que fizeram pelo menos 10% das atividades propostas, no caso do curso OBFEP B, foram utilizados os dados de quatro estudantes e para o curso OBFEP C cinco estudantes. A seguir nos gráficos 3.1 e 3.2 os dados dos cursos OBEFEP B e OBFEP C respectivamente.



**Gráfico 3.1** – % de Participação nas atividades do curso OBFEP B por semana



**Gráfico 3.2** – % de Participação nas atividades do curso OBFEP C por semana

A partir dos gráficos, percebemos que os estudantes da OBFEP B deixaram de participar totalmente do curso a partir da semana 11, apesar de todas as mensagens e avisos no ambiente *Moodle* e por e-mail. Já para o curso OBFEP C

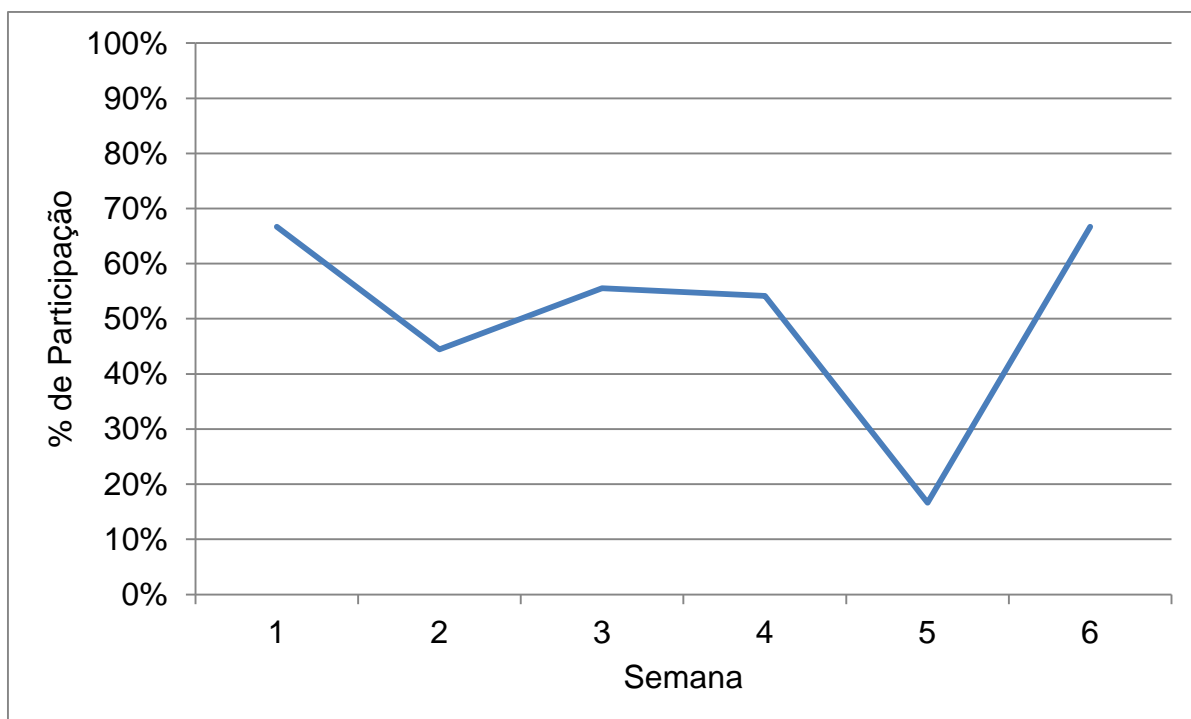
houve uma queda na participação também por volta desta semana. Ocorreu um pico de participação dos estudantes na quinta semana de estudos em ambos os cursos seguidos por uma queda.

No ano de 2014 o IFG – Campus Jataí ficou de greve de 04/05/2014 a 22/06/2014. Todos os estudantes foram avisados que as atividades do curso continuariam normalmente durante o período de greve. O início da greve coincide com a queda ocorrida a partir da quinta semana de curso. É interessante notar, que estando em greve, os estudantes teriam mais tempo para se dedicar ao curso, mas percebe-se pelos gráficos, que ocorreu justamente o oposto. A décima primeira semana de curso coincidiu com o fim da greve e o retorno as atividades letivas, período em que os professores começam a “recuperar o tempo perdido” com muitas atividades e avaliações, nessa situação, muitos estudantes deixam de participar de atividades extras para terem mais tempo para estudar. É importante ressaltar que os cursos de nível médio do IFG – campus Jataí são técnicos concomitantes com o ensino médio regular, por isso, os estudantes estudam em tempo integral, com uma carga de disciplinas e de horas aulas bastante alta, uma das razões pela qual foram propostos os cursos preparatórios a distância.

### **3.2.3 – Participação no curso OBA**

A seguir faremos uma análise semelhante sobre a participação no curso preparatório para a OBA. Este curso contou com 11 estudantes participantes, sendo que cinco deles tiveram participação em menos de 10% das atividades propostas, quatro com participação entre 30% e 60% e dois com participação acima de 60%. Quatro estudantes conseguiram atingir média maior que 6,0 e receberam certificados emitidos pelo IFG – Campus Jataí.

A participação semanal diferiu do observado para os cursos OBFEP, como pode ser visto no gráfico 3.3.



**Gráfico 3.3** – % de Participação nas atividades do curso OBA por semana

O curso ocorreu até a 4ª semana antes da greve do IFG – Campus Jataí. Percebe-se uma oscilação menor nos picos de participação, comparando com a OBFEP, com exceção para a 5ª semana, que coincide com o início da greve, o que poderia justificar em parte a queda de participação.

É interessante notar que o curso OBA, que foi mais curto registrou uma participação mais estável dos estudantes, comparada com os cursos OBFEP, talvez o tempo de curso para estudantes de ensino médio em Educação a Distância, seja um fator importante a se considerar para uma análise mais profunda.

Fazendo uma comparação entre os estudantes inscritos nos cursos preparatórios, notamos que alguns estudantes se inscreveram em ambos os cursos preparatórios (OBFEP e OBA), no sentido de avaliar como foi a participação dos estudantes que estavam nesta situação, traremos a tabela 3.5 a seguir com os dados:

	<b>OBFEF B e OBA</b>	<b>OBFEF C e OBA</b>
Inscrição em ambos	05	09
Participação em nenhum	-	07
Participação em ambos	02	01
Participação apenas OBFEF	01	-
Participação apenas OBA	02	01

**Tabela 3.5** – Comparação entre inscrições nos cursos.

No curso OBFEF B (1º e 2º ano) e no curso OBA, os dois estudantes que participaram de ambos concluíram somente o curso para a olimpíada de astronomia, deixando de participar do curso OBFEF, na mesma semana que o curso para a OBA terminou, um destes alunos recebeu certificado do curso OBA.

Com relação aos estudantes do curso OBFEF C (3º e 4º ano) e o curso OBA, o estudante que participou de ambos, concluiu apenas o preparatório para a OBA, deixando de participar do curso OBFEF na 5ª semana, data em que foi iniciada a greve na instituição.

Percebemos com estes dados que houve opção por apenas um curso por parte de todos os estudantes, já que aqueles estudantes que optaram por se inscrever nos dois cursos, concluíram apenas um deles.

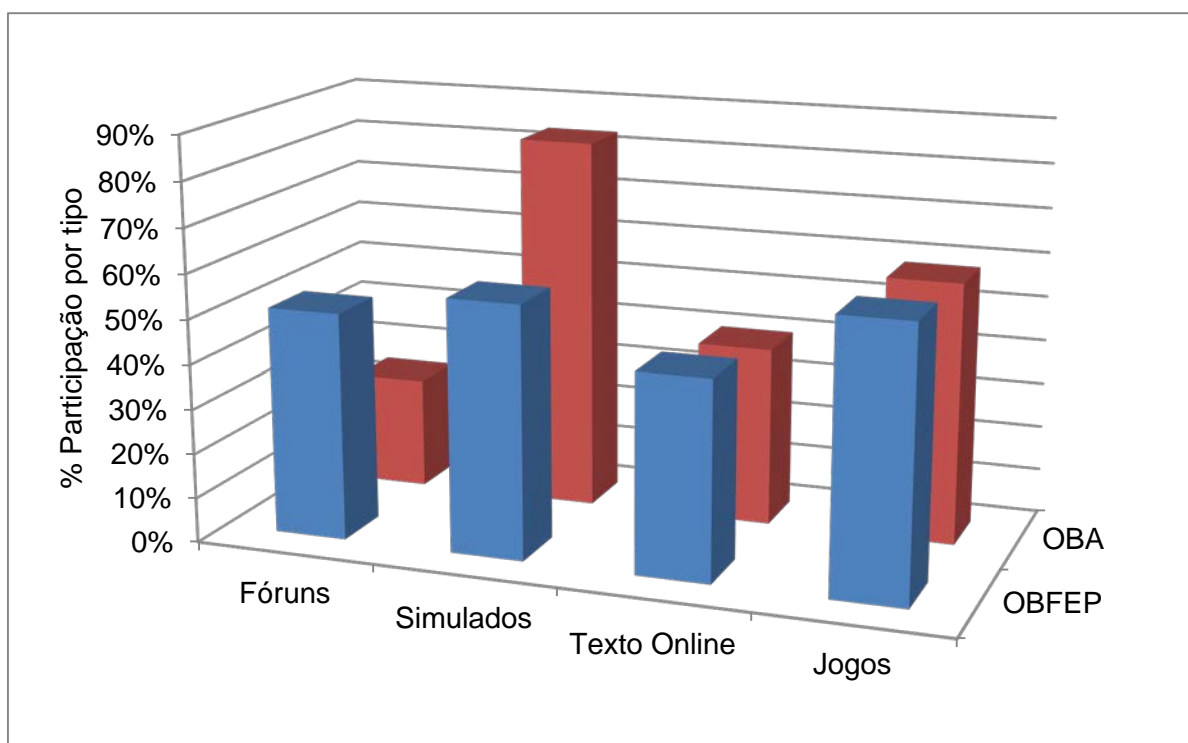
### **3.3 – Análise das Participações nas Atividades por Tipo**

Neste tópico, realizamos uma análise das atividades propostas nos cursos preparatórios, separando-as por tipo, no sentido de avaliar em qual/quais delas os estudantes tiveram maior interesse em participar. Para isso, foi feito um levantamento a partir das atividades realizadas pelos estudantes e também a partir dos dados colhidos no chamado “questionário final”, aplicado após o fim dos cursos.

As atividades propostas foram divididas em quatro grupos, sendo que o primeiro reúne as atividades em grupo, a saber, fóruns e *wiki*, o segundo grupo reúne os questionários e simulados, já o terceiro grupo estão as atividades de produção de textos discursivos, tais como textos online, criação de slides,

associação de colunas, resumos, completar lacunas, etc., por fim o último grupo reuniu as atividades de jogos, como cruzadinhas, caça-palavras e jogo da forca.

Para esta análise foram consideradas as atividades dos estudantes que participaram em no mínimo 10% dos cursos. Para a OBFEP foram usados dados de participação de nove estudantes, sendo quatro a OBFEP B, sendo considerados os dados das atividades até a 10ª semana, onde houve participação dos estudantes. Para o curso OBFEP C todas as semanas foram consideradas, sendo usados os dados de cinco estudantes. Para o curso OBA, os dados de seis estudantes foram utilizados em todas as semanas de curso. Os resultados por curso estão dispostos no gráfico 3.4 a seguir.



**Gráfico 3.4** - Análise das participações nas Atividades por Tipo

Observamos pelos dados que nos cursos OBFEP houve uma distribuição sem grandes diferenças entre todas as atividades propostas, não havendo nenhuma que se destaque frente às outras, mostrando que os estudantes participaram em média da maioria das atividades propostas. O tipo de atividades que os estudantes mais participaram foram os jogos, que podem ser uma forma lúdica de aprender.

Separando estas atividades em dois grupos, as individuais (simulados, textos online e jogos) e as em grupo (fórum e wiki), em que os estudantes realizam a atividade juntos, interagindo uns com os outros. Esta análise tem como propósito comparar as atividades nestes dois tipos, para tentar verificar se há uma preferência por uma ou outra por parte dos estudantes. Para tal, fizemos uma média das três atividades individuais e comparamos com o fórum, pois, na tabela, temos apenas um item para as atividades em grupo e três para as individuais, dessa forma obtemos para os cursos OBFEP uma participação média de 49,0% para as atividades em grupo e 51,0% para as individuais, esta análise denota que não houve, neste quesito preferências para um ou outro.

No curso para a OBA, os simulados se destacaram, sendo a atividade que os estudantes mais participaram, dos seis estudantes considerados, houve pelo menos quatro participando em cada simulado. Em segundo lugar tivemos os jogos, mostrando um interesse por parte dos estudantes neste tipo de tarefa. Houve uma pequena participação nas atividades de texto online e nos fóruns, inclusive em um deles, sobre linhas imaginárias, não houve participação. Comparando as atividades em grupo e individuais da mesma forma que os cursos OBFEP, obtemos índices de 29,2% e 70,8% respectivamente, o que indica uma possível preferência por atividades individuais, neste curso.

A fim de fazer uma análise que comparasse todas as atividades juntas, considerando que todas as atividades somadas geram 100%, temos a tabela 3.6 a seguir denotando os resultados:

	<b>OBFEP</b>	<b>OBA</b>
Fóruns e <i>Wiki</i>	24,3%	12,1%
Simulados	26,7%	40,3%
Texto Online	20,6%	19,4%
Jogos	28,4%	28,2%

**Tabela 3.6** - Análise das participações nas atividades por tipo

A fim de obter uma opinião mais direta dos estudantes e validar as análises de participação realizadas a partir das atividades, foi proposto, dentro das salas dos cursos o chamado “Questionário Final”, em que os estudantes responderam a

três questões, para avaliar o interesse dos estudantes nos diversos tipos de atividades, dos quais cinco estudantes eram do curso OBA e três do curso OBFEP C, a seguir, uma transcrição das questões:

- 1) Com relação às atividades, você gostou de elas terem sido realizadas em grupo, como nos fóruns, por exemplo, ou você preferiria fazê-las individualmente, como os simulados? Justifique.
- 2) Qual das atividades realizadas você mais gostou? Você pode indicar mais de uma. Justifique.  

<input type="checkbox"/> nenhuma	<input type="checkbox"/> fóruns e wiki
<input type="checkbox"/> palavras cruzadas	<input type="checkbox"/> caça palavras
<input type="checkbox"/> completar as lacunas	<input type="checkbox"/> texto online
<input type="checkbox"/> simulados	
- 3) Qual das atividades realizadas você gostou menos? Você pode indicar mais de uma. Justifique. (Mesmas alternativas citadas na questão 2)

Nesta análise, para o curso OBFEP, contamos com as respostas de três estudantes, e para o curso OBA, cinco estudantes sendo que para a primeira pergunta, no curso OBFEP, dois estudantes responderam que preferem atividades em grupo e no curso OBA, três. Para justificar, os estudantes disseram por exemplo: "...assim foi possível ler e compartilhar meu conhecimento com as outras pessoas". "Podemos ver opiniões e informações diversas sobre determinado conteúdo". "Compartilhar ideias sempre facilita o aprendizado". A partir destas respostas vemos que eles veem que nas atividades em grupo o conhecimento é compartilhado e podem aprender com os outros, o que é uma característica importante desse tipo de atividade. Quanto aos que responderam preferir a atividades individuais, uma das justificativas foi "... você acerta mais com os seus erros. Com os fóruns é bom ver o que os outros tem a dizer sobre determinado assunto, você pode comparar ideias e aprender, mas você fica mais exposto". Por esta resposta vemos que prefere a individualidade por um caráter de sigilo, mas ele também cita uma justificativa para gostar do fórum. Pelas respostas acima, observa-se que há uma preferência pelas atividades em grupo, mas que as atividades individuais não são desprezadas nas respostas, de modo que as

opiniões ficam divididas entre ambas, o que é concordante com os dados da participação dos estudantes nas atividades para o curso OBFEP. Para a OBA, as respostas divergem dos dados das atividades, já que lá, as atividades individuais se sobressaíram.

A segunda questão foi analisada considerando que quando um estudante escolhia mais de uma opção, a pontuação era dividida entre as escolhas, dessa forma as contribuições de todos os estudantes ficam com pesos iguais, assim temos os seguintes resultados, disponíveis na tabela 3.7 para a questão 2:

	<b>OBFEP</b>	<b>OBA</b>
Fóruns e Wiki	38,9%	43,3%
Simulados	16,7%	15,0%
Texto Online	11,1%	11,7%
Jogos	33,3%	30,0%

**Tabela 3.7** - Análise da Questão 2 – Melhor Tipo de Atividade

As respostas dos estudantes nos cursos da OBFEP e da OBA indicaram uma preferência pelo fórum, seguida pelos jogos, esta preferência ficou de acordo com as respostas da questão 1. Mas houve uma diferença entre estas respostas e a análises das atividades respondidas pelos estudantes durante os cursos.

A terceira questão proposta vem com o objetivo de buscar qual era o pior tipo de atividade. Três estudantes de cada curso afirmaram que nenhuma delas era ruim. Algumas das justificativas foram “Pois cada uma tinha um objetivo que era questionar e ensinar”, “... pois foram todas bem planejadas e fáceis de entender”. Vemos que os estudantes elogiaram as atividades e a forma com que as mesmas foram trabalhadas. Os outros dois estudantes restantes para o curso OBA, um optou pelo fórum e outro pelo simulado, sendo que o primeiro não justificou a escolha e o segundo disse que “O simulado poderia ser presencial, com mais perguntas e um maior tempo para resolvê-las, e antes desse ser aplicado, poderia acontecer uma aula presencial de no mínimo uma hora, para revisão do conteúdo aplicado no curso”. Vemos na verdade, que a justificativa não torna esta atividade ruim, mas insuficiente, na visão dele. Estas respostas denotam que os estudantes em sua maioria gostaram das atividades e da forma que foram planejadas.

### 3.4 – Encerramentos dos Cursos

Ao fim dos cursos, conforme citado no tópico anterior, foi solicitado aos estudantes que respondessem o chamado “Questionário Final” no ambiente *Moodle*, além das três questões já discutidas, ele contou com mais quatro perguntas para o curso da OBFEP e três para o curso da OBA, a seguir a transcrição das mesmas:

- 4) Qual a sua opinião sobre a maneira como as aulas foram ministradas ao longo deste curso a distância? Justifique.
- Excelente       Boa       Regular       Ruim
- 5) Com relação à informática e Educação a Distância, você aprendeu algo que não sabia? Explique.
- Sim       Não
- 6) Você gostaria que o ensino a distância continuasse sendo usado como um apoio para as aulas presenciais? Justifique.
- Sim       Não
- 7) Você acha que você conseguiu aprender mais nas aulas de física com o uso do ensino a distância? Justifique. (Somente OBFEP).
- Sim       Não

Para o curso preparatório para a OBFEP, três estudantes responderam e para o curso para a OBA, cinco. A seguir um detalhamento destas respostas.

A quarta questão teve duas respostas excelentes em cada curso e o restante considerou como boa, tivemos as seguintes justificativas: “... pois as aulas dadas ao longo deste curso foram bem ministradas, planejadas e organizadas”. “Com o curso a distância fica mais fácil acessar as aulas. Porém, talvez não tenhamos a mesma responsabilidade”. “...as atividades foram passadas junto de textos informativos”. Vemos que as repostas enaltecem o planejamento, organização e a facilidade de entendimento e acesso das atividades.

Já na quinta questão, dois estudantes do curso OBFEP e três do curso OBA afirmaram que não havia novidades relacionadas a informática e EaD para eles, como podemos ver nas justificativas: “o que foi ministrado/apresentado foi de compreensão total”. “Com relação à informática não, pois não tinha que fazer nada

de tão complexo”. Já os estudantes que disseram que sim, apontaram as seguintes justificativas: “A internet tem muitos recursos, que em aulas presenciais não são acessíveis”. “Adquiri uma preparação para cursos à distância, entendi melhor como funcionam”.

A sexta questão teve resposta unânime de todos os estudantes, que disseram que gostariam que a EaD fosse usada juntamente com as aulas presenciais, algumas das justificativas foram: “... de vez enquanto seria bom ter aulas a distância ajudaria mais no aprendizado do aluno”. “...Pois mesmo não havendo o compromisso necessário total, ele se encaixa em nossa agenda”. “...Estes cursos ajudam na compreensão de conteúdos mais complexos”. “... Pois assim teria uma fonte a mais para aprender os conteúdos que serão ministrados pelas aulas presenciais”. Aqui percebemos que estas atividades poderiam trazer e aprofundar conhecimentos como uma fonte extra de estudos, além de ressaltarem a possibilidade de horários flexíveis da EaD.

A última pergunta foi aplicada apenas no curso OBFEP, pois não há aulas de astronomia regulares para os estudantes. Aqui os três estudantes disseram que a EaD melhora o aprendizado nas aulas de Física, já que amplia as possibilidades de estudo, conforme justificou um dos estudantes: “... foram várias semanas de pesquisas. E com o ensino a distância as fontes de pesquisas foram maiores”.

### **3.5 – Análises das Provas de 2014**

Com o objetivo de avaliar o quanto os conteúdos trabalhados nos cursos preparatórios contemplaram os que ocorreram nas provas das olimpíadas de Física e de Astronomia, trataremos a seguir a análise das questões das provas de primeira fase da OBF, OBFEP e OBA, tendo como base o programa das olimpíadas disponíveis nos seus sites oficiais. Aqui a análise usará o mesmo processo usado na análise das provas anteriores do capítulo 2. Ao fim deste levantamento os dados serão comparados com os temas que foram trabalhados nos cursos.

#### **3.5.1 – Provas de 2014 da OBF e OBFEP**

As questões das provas da OBF contemplaram questões relacionadas ao Sol, conforme tema divulgado. Outras energias, como por exemplo, de

combustíveis fósseis e de hidrelétricas, também foram contempladas dentro da prova. Já na prova da OBFEP as questões estavam relacionadas ao futebol, mas não houve questões relacionadas à cristalografia, razão pela qual foi incluído no curso o tema difração, um dos princípios usados nesta área.

Para avaliar as provas para 1º e 2º anos foram usadas 25 questões para a OBF e 20 questões para a OBFEP. Os dados da análise estão dispostos na tabela 3.8 a seguir, onde temos a porcentagem de questões em cada prova e na coluna curso, foi marcado com um “X” o tema que foi trabalhado no curso.

<b>Tema</b>	<b>OBF</b>	<b>OBFEP</b>	<b>Curso</b>
Unidades e notação científica	-	-	X
Fundamentos da cinemática do ponto material	12,0%	25,0%	X
Leis de Newton e suas aplicações	4,0%	15,0%	X
Trabalho e energia: sistemas conservativos e não-conservativos. Potência e rendimento	24,0%	5,0%	X
Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação	-	10,0%	X
Gravitação universal	-	5,0%	
Estática de corpos extensos	4,0%	5,0%	
Hidrostática	4,0%	5,0%	
Termometria;	-	5,0%	
1ª e 2ª leis da Termodinâmica.	8,0%	-	
Calorimetria e mudanças de fase	16,0%	10,0%	X
Dilatação de sólidos e líquidos	-	5,0%	
Propagação do calor	0,0%	5,0%	X
Comportamento térmico dos gases. Teoria cinética	4,0%	-	
Leis da reflexão da luz e aplicações (espelhos planos e esféricos);	8,0%	5,0%	X
Leis da refração e aplicações (diopros, lentes e instrumentos).	4,0%	-	X
Ondas periódicas: transversais e longitudinais	4,0%	-	X
Difração, interferência e polarização.	-	-	X

Fundamentos matemáticos	4,0%	-	
Conceitos de Energia	4,0%	-	

**Tabela 3.8** - Análise das Provas de 2014 para OBF e OBFEP 1º e 2º anos

A partir dos dados obtidos, vemos que foram trabalhados no curso preparatório temas que contemplaram 72,0% e 75,0% para a OBF e OBFEP respectivamente. Na OBF os estudantes de 1º ano contaram com 25 questões, devendo responder apenas 20 delas, em que cinco são exclusivas para esta série, já os estudantes de 2º ano tiveram 20 questões para responder. Nesta prova foram anuladas seis questões, sendo que uma delas era exclusiva para 1º ano, assim a pontuação máxima que poderia ser obtida, sendo um ponto para cada questão correta, pelos estudantes foi de 20 e 15 pontos respectivamente para 1º e 2º anos. Para se classificar para a segunda fase da OBF os estudantes deveriam atingir sete questões corretas, para ambas as séries, o que indica percentualmente 35,0% e 46,7% de acertos respectivamente.

Já para a OBFEP, os estudantes de 1º ano tinham que responder 15 questões entre 20 disponíveis, sendo cinco exclusivas para esta série. Os estudantes de 2º ano tinham 15 questões disponíveis. Não houveram questões anuladas, assim, a pontuação máxima para ambas as séries foi de 15 pontos. Para se classificar para a 2ª fase na OBFEP, a nota mínima foi de nove questões, para ambas as séries, o que percentualmente indica um índice de acerto de 60,0%.

Considerando os percentuais mínimos para classificação nas duas olimpíadas e o percentual de temas contemplados no curso, vemos que, no aspecto de conteúdos abordados, podemos considerar o curso preparatório para 1º e 2º anos como bem sucedido.

A análise das provas de 2014 para 3º e 4º anos se deu da mesma forma citada para 1º e 2º anos. Foram utilizadas 20 questões para a OBF e 15 questões para a OBFEP, com os dados foi construída a tabela 3.9 a seguir com a análise para 3º e 4º anos, onde temos a porcentagem de questões em cada prova e na coluna curso, foi marcado com um "X" o tema que foi trabalhado no curso.

<b>Tema</b>	<b>OBF</b>	<b>OBFEF</b>	<b>Curso</b>
Fundamentos da cinemática do ponto material	10,0%	6,7%	X
Leis de Newton e suas aplicações	5,0%	6,7%	X
Trabalho e energia: sistemas conservativos e não-conservativos. Potência e rendimento	15,0%	6,7%	X
Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação	0,0%	6,7%	X
Gravitação universal	0,0%	6,7%	
Hidrostática	5,0%	6,7%	
1ª e 2ª leis da Termodinâmica	15,0%	0,0%	
Calorimetria e mudanças de fase	10,0%	6,7%	
Propagação do calor	0,0%	13,3%	
Leis da reflexão da luz e aplicações (espelhos planos e esféricos)	5,0%	6,7%	X
Leis da refração e aplicações (dióptros, lentes e instrumentos)	0,0%	0,0%	X
Ondas periódicas: transversais e longitudinais	5,0%	6,7%	X
Difração, interferência e polarização	0,0%	6,7%	X
Fundamentos matemáticos	5,0%	0,0%	
Conceitos de Energia	5,0%	0,0%	
Indução Eletromagnética	15,0%	0,0%	
Corrente e resistência elétrica, lei de Ohm	0,0%	13,3%	X
Trabalho e potência em corrente contínua	5,0%	6,7%	

**Tabela 3.9** - Análise das Provas de 2014 para OBF e OBFEF 3º e 4º anos

Na análise das provas de 3º e 4º anos, em confronto com os temas trabalhados temos índices de 40,0% para a OBF e de 60,0% para a OBFEF. Nestas provas, os estudantes deveriam responder a todas as questões. Das 20 questões disponíveis na OBF, quatro foram anuladas, possibilitando uma nota máxima de 16 pontos. A nota mínima para classificação nesta prova foi de oito pontos, o que percentualmente corresponde a 50%. Já para a OBFEF o mínimo necessário foi de 10 pontos, resultando em um percentual de acerto de 66,7%. Observando novamente os percentuais de acertos e relacionando com o índice de

temas trabalhados no curso, vemos que os conteúdos trabalhados seriam insuficientes para contemplar o mínimo necessário para a classificação, mas considerando que o programa para estas séries é mais extenso e engloba, além dos conteúdos de 3º e 4º anos, todos os conteúdos dos anos anteriores, podemos dizer que o curso alcançou uma margem aceitável.

### 3.5.2 – Prova de 2014 da OBA

Na edição de 2014 a prova da olimpíada de astronomia contou com 10 questões, mesclando, como nos anos anteriores, questões objetivas e discursivas. Apesar de o tema proposto ser Lua e Eclipse Lunar, este último que ocorreu em 2014, nenhuma questão contemplou o tema. Também não ocorreram questões sobre cometas, que passaram próximos da Terra em 2013, a seguir na tabela 3.10 a análise da prova e suas correspondências com os conteúdos trabalhados no curso preparatório.

Questão	Tema central da Questão	Temas Trabalhados
1	Dimensões e Proporções	X
2	Dimensões e Proporções	X
3	Trópicos, Meridianos, Círculos e Estações	X
4	Eclipse do Sol e Câmara Escura	-
5	Posições do Sol em relação à Terra	X
6	Mapa Celeste	X
7	Resolução Angular (Equação Fornecida)	-
8	Dimensões e Proporções	X
9	Satélites geoestacionários	-
10	Lei do deslocamento de Wien e Lei de Stefan-Boltzmann (Equações Fornecidas)	-

**Tabela 3.10** - Análise da Prova de 2014 para a OBA

Das dez questões da prova, seis foram contempladas no curso, ou seja, um índice de 60,0%. Na prova, as questões sete e dez, trouxeram uma contextualização e a equação que deveria ser usada para a solução, assim, o estudante deveria apenas interpretar e manipular algebricamente as equações para

resolver as questões. Considerando esta situação e agrupando os conteúdos trabalhados no curso, o índice aumenta para 80,0%. Segundo informações obtidas no site oficial da olimpíada, recebem medalha de bronze os estudantes que alcançarem notas entre 7,55 e 8,606, de prata, entre 8,606 e 8,607 e de ouro as maiores ou iguais a 8,607. Analisando as pontuações para obter medalhas, vemos que em relação aos conteúdos, o curso, juntamente com as duas questões citadas, gera uma pontuação que pode ser enquadrado no intervalo de medalha de bronze, o que pode ser considerado um resultado satisfatório.

### 3.6 – Análise da Participação nas Provas das Olimpíadas

No ano de 2014 o IFG – Campus Jataí ficou de greve de 04/05/2014 a 22/06/2014, a prova da OBA ocorreu no dia 16/05/2014, e a da OBF no dia 22/05/2014, ambas durante o período de greve, os estudantes foram notificados pela rede social oficial do setor pedagógico do campus, pelo *Moodle* e em seus e-mails pessoais a respeito das provas, que ocorreram, mesmo com a paralisação.

Para participar da prova da OBA, compareceram 25 estudantes, sendo premiado um estudante com medalha de prata. Dos participantes, seis estavam inscritos no curso preparatório, mas apenas dois participaram das atividades propostas e receberam certificados do curso. O estudante medalhista foi um deles. Os outros quatro estudantes se inscreveram, mas não participaram do curso.

Já na prova da OBF, 16 estudantes participaram, a seguir na tabela 3.11 traremos a relação entre a participação na prova e nos cursos:

	<b>OBF (1º e 2º anos)</b>	<b>OBF (3º e 4º anos)</b>
Participaram da Prova	04	12
Inscrições nos Cursos	02	07
Participação nos Cursos	01	01

**Tabela 3.11** - Dados da participação na prova da OBF de 2014 e nos cursos

Nenhum dos estudantes conseguiu nota mínima (sete para 1º e 2º ano e oito pontos para 3º e 4º ano) para se classificar para a segunda fase desta olimpíada. Dos estudantes citados na última linha da tabela, o de 3º ano conclui o curso e

recebeu certificado, mas não obteve a maior nota na prova. Já o estudante de 2º ano, obteve a maior nota (seis), e na época da prova estava participando regularmente do curso preparatório, mas que não o concluiu. Na prova de 3º ano, a maior nota (seis) foi obtida por dois estudantes, sendo um deles inscrito no curso preparatório, mas sem participação.

Devido ao período de greve, as férias dos estudantes no ano de 2014 ocorreram de 11/08/2014 a 24/08/2014, a 1ª fase prova da OBFEP foi aplicada nas escolas no dia 12/08/2014, ou seja, dentro do período de férias. Na semana anterior, os estudantes foram convidados a participar em sala, e também pela rede social, pelo *Moodle* e e-mail pessoal, da mesma forma que foi feito nas olimpíadas anteriores.

Compareceram no dia da prova para a OBFEP, nove estudantes, a seguir na tabela 3.12 traremos os dados de participação na prova e nos cursos:

	<b>OBFEP (1º e 2º anos)</b>	<b>OBFEP (3º e 4º anos)</b>
Participaram da Prova	05	04
Inscrições nos Cursos	01	04
Participação nos Cursos	01	-

**Tabela 3.12** - Dados da participação na prova da OBFEP de 2014 e nos cursos:

A nota mínima para classificação para a 2ª fase da OBFEP foi de nove pontos para estudantes de 1º e 2º anos e 10 pontos para os de 3º e 4º anos. Foram classificados para a 2ª fase três estudantes de 2º ano e nenhum das outras séries. Entre os classificados, a maior nota (10) foi obtida por dois estudantes que não se inscreveram no curso preparatório, o outro estudante, que cursou regularmente o preparatório até a 11ª semana, obteve nota nove. Dentre os estudantes de 3º e 4º ano, a maior nota (seis) foi obtida por um estudante inscrito no curso, mas que não participou.

Os três estudantes de 2º ano classificados fizeram as provas de 2ª fase, mas nenhum recebeu medalhas de premiação, a coordenação nacional da OBFEP não divulgou as notas destes estudantes nem a nota mínima para premiação.

Dos três estudantes que concluíram o curso preparatório, apenas um participou da prova da OBF e nenhum deles da prova da OBFEP.

A seguir traremos as considerações finais deste trabalho.

## Considerações Finais

Nesse trabalho fizemos um relato de experiência da elaboração e do desenvolvimento do produto educacional produzido: Cursos a distância, para preparação de alunos do ensino médio para as Olimpíadas Brasileiras de Física e Astronomia, estes cursos foram aplicados no ano de 2014, para um grupo de estudantes de ensino médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Jataí.

Após a aplicação do produto, fizemos algumas análises através dos dados de participação dos estudantes e a partir delas, faremos algumas observações a seguir.

A primeira delas é que se faz necessário encontrar formas para possibilitar a aprendizagem dos estudantes, já que atualmente a carga horário de Física nas escolas públicas é bastante reduzida. Nesse sentido a proposta do uso da Educação a Distância pode ser uma alternativa interessante, já que a EaD pode contribuir com o ensino de Física proporcionando ferramentas e viabilizando conteúdos e atividades aos professores.

Fazendo uma análise da participação nos cursos, vemos que ocorreram desistências à medida que o curso foi acontecendo e que a quantidade de estudantes que concluíram o curso não foi muito alta. Um fato que poderia estar relacionado a essa situação é que estes cursos preparatórios foram oferecidos como uma atividade extra e optativa, assim, uma proposta de trabalho interessante seria uma análise da EaD trabalhando em conjunto com as aulas presenciais regulares.

Avaliando a participação ao longo do tempo nos cursos preparatórios, observamos que o curso para a OBA manteve uma estabilidade maior que o curso para as olimpíadas de Física, sendo o primeiro de duração menor que o segundo, assim, uma sugestão de análise para trabalhos futuros poderia ser a respeito do tempo ideal de duração de um curso a distância para estudantes de ensino médio.

Dentro dos cursos preparatórios foram disponibilizadas atividades de diversos tipos, trabalhando com algumas das possibilidades que a EaD e o ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* trazem, tais como, atividades do tipo fóruns, *wiki*, produção de texto *online* ou *off-line*, simulados ou questionários online, jogos online,

como por exemplo palavras cruzadas, caça-palavras, etc. Utilizando os dados coletados, com o intuito de avaliar as diversas ferramentas disponíveis, foi possível observar que os estudantes que participaram dos cursos tiveram uma aceitação muito boa a todas as ferramentas utilizadas, principalmente nas atividades de jogos, talvez pelo caráter de aprendizagem lúdica, assim, esta pode ser uma possibilidade que pode auxiliar o ensino de Física no ensino médio. Outra possibilidade interessante que também foi bem aceita em um dos cursos foram os simulados, que podem ser usados como ferramentas de preparação ou de avaliação de forma bastante eficiente, já que o ambiente *Moodle* tem meios eficazes de evitar a cola e de analisar a forma que o estudante respondeu.

Após o encerramento das atividades dos cursos online, uma última análise foi feita, através de um questionário, e a partir dos dados observamos que houve uma ótima aceitação dos cursos, das atividades propostas, do ambiente virtual *Moodle*, que foi tido como sendo de fácil acesso e entendimento, e que os cursos ajudaram de alguma forma nas aulas presenciais dos estudantes, mostrando assim, o potencial que a EaD possui para ser utilizada no ensino.

Analisando as provas das olimpíadas de Física e Astronomia do ano de 2014, foi possível observar que os cursos contemplaram de maneira satisfatória os conteúdos e/ou temas que foram cobrados nas provas, estes dados indicam que é possível utilizar a EaD como meio para auxiliar o ensino de Física.

As provas da OBF e OBFEP estavam previstas para serem aplicadas a todos os estudantes do ensino médio do Instituto Federal de Goiás – Campus Jataí, mas em 2014 a aplicação destas provas e a da olimpíada de Astronomia foram comprometidas pela greve que ocorreu na instituição e por férias, alteradas devido à greve, pois as datas previstas para a aplicação destas provas ocorreram justamente no período de greve e de férias, deste modo, muitos estudantes que participaram dos cursos preparatórios, não participaram das provas, assim não foi possível, baseado na participação na prova, fazer uma avaliação a respeito da contribuição dos cursos para melhorar o rendimento dos estudantes nas olimpíadas de 2014.

Ao longo deste trabalho vimos diversas possibilidades de utilização dos recursos e atividades dentro do *Moodle* como meio para auxiliar o ensino de Física

no ensino médio, não sendo estas restritas apenas a Física, podendo também ser aplicadas a outras áreas. Espera-se que este trabalho tenha contribuído de alguma forma para mostrar as potencialidades da Educação a Distância no ensino, já que ela traz possibilidades que muitas vezes não temos em uma sala de aula presencial e que ele possa inspirar novas pesquisas relacionadas à EaD e o ensino médio.

## **Anexo A – Links dos Materiais para o Curso Preparatório para a OBFEP**

Neste Anexo encontram-se os links para os seguintes materiais:

- 1 – Material de Apoio – Movimentos (Segunda Semana)
- 2 – *Screenshot* do Simulador Movimento de Projéteis. (Terceira Semana)
- 3 – Vídeos sobre Aplicação das Leis de Newton (Sexta Semana)
- 4 – Material de Apoio sobre Ondas (Nona Semana)
- 5 – Texto sobre Radio e Comunicações por satélite (Décima Semana)
- 6 – Material de Apoio: Introdução à Ótica (11<sup>a</sup> Semana)
- 7 – Vídeos sobre Difração e Polarização da Luz (13<sup>a</sup> Semana)
- 8 – Material de Apoio - Calor (14<sup>a</sup> Semana OBFEP B)
- 9 – Material de Apoio - Eletricidade (14<sup>a</sup> Semana OBFEP C)

## 1 – Material de Apoio – Movimentos (Segunda Semana)

Vídeo sobre MU: <http://youtu.be/LfNVB5qG9XM>

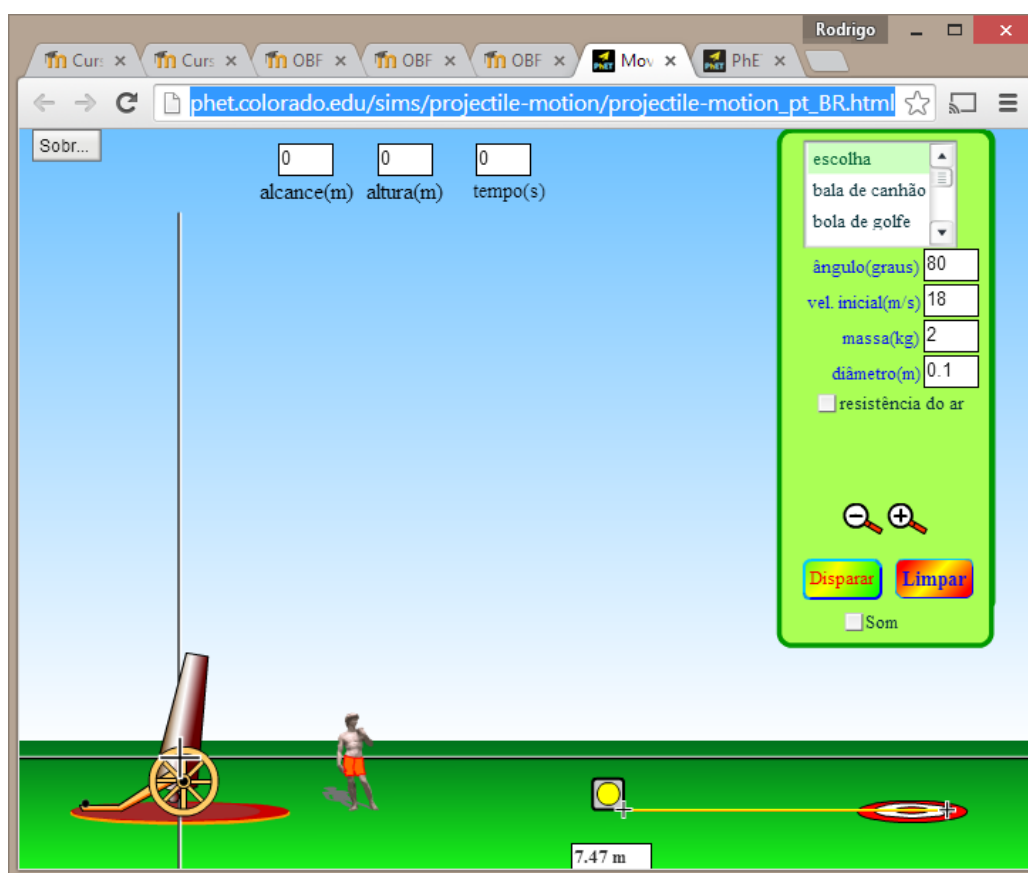
Site sobre MUV: <http://goo.gl/jGWqKt>

Resumo sobre MU e MUV: <http://goo.gl/lbefcm>

Conversão de m/s para km/h: <http://goo.gl/xZkFHZ>

## 2 – Screenshot do Simulador Movimento de Projéteis (Terceira Semana)

Disponível em <http://goo.gl/H5e5Tm>



## 3 – Vídeos sobre Aplicação das Leis de Newton (Sexta Semana)

Vídeo 1: <http://youtu.be/-vMOvx5SjGI>

Vídeo 2: <http://youtu.be/MGmSGx-KgwQ>

Vídeo 3: <http://youtu.be/d1u5PKPro-0>

Vídeo 4: <http://youtu.be/9QvFcJEaMhQ>

Vídeo 5: [http://youtu.be/umSxe\\_Ue1\\_c](http://youtu.be/umSxe_Ue1_c)

Vídeo 6: <http://youtu.be/eVfZIH03e34>

#### **4 – Material de Apoio sobre Ondas (Nona Semana)**

Vídeo sobre ondas: <http://youtu.be/2nU8edqfOgc>

Site Brasil Escola sobre ondas: <http://goo.gl/hNSCt4>

Slides sobre ondas: <http://goo.gl/RRuhBy>

#### **5 – Texto sobre Radio e Comunicações por satélite (Décima Semana)**

Link: <http://goo.gl/dNhm1O>

#### **6 – Material de Apoio: Introdução à Ótica (11ª Semana)**

Vídeo de Introdução a Ótica: <https://youtu.be/qRDemym46to>

Texto de Introdução à Ótica: <http://goo.gl/zN0SoK>

#### **7 – Vídeos sobre Difração e Polarização da Luz (13ª Semana)**

Vídeo sobre Difração da Luz Parte 2: <https://youtu.be/crnblEa9TGM>

Vídeo sobre Difração da Luz Parte 1: <https://youtu.be/vuQz8wee23k>

Vídeo sobre Polarização da Luz: <https://youtu.be/WQo9tGUEcTc>

#### **8 – Material de Apoio - Calor (14ª Semana OBFEP B)**

Texto de Apoio - Propagação do Calor: <http://goo.gl/aGsAKZ>

Vídeo - Calorimetria: <https://youtu.be/osi4LpbINy8>

Vídeo - Calorimetria Exemplos: [https://youtu.be/piG\\_IRq-bu8](https://youtu.be/piG_IRq-bu8)

#### **9 – Material de Apoio - Eletricidade (14ª Semana OBFEP C)**

Fundamentos Teóricos - Eletricidade: <http://goo.gl/B2lZx9>

Vídeo - Resistores e Lei de Ohm: <https://youtu.be/QbYZB9lAn80>

Vídeo - Associação de Resistores: <https://youtu.be/lhzOUx7nKAM>

## **Anexo B – Links dos Materiais para o Curso Preparatório para a OBA**

Neste Anexo encontram-se os links para os seguintes materiais:

- 1 – Material de Apoio – Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana)
- 2 – Material de Apoio - Linhas Imaginárias e Estações (Segunda Semana)
- 3 – Material de Apoio – Lua (Terceira Semana)
- 4 – *Screenshot* do Jogo Sistema Solar (Quarta Semana)
- 5 – Material de Apoio – Sistema Solar (Quarta Semana)
- 6 – Material de Apoio – Constelações de Orion e do Cruzeiro do Sul (Quinta Semana)
- 7 – Material de Apoio – Constelações do Zodíaco (Quinta Semana)
- 8 – Material de Apoio – Cometas (Sexta Semana)
- 9 - Vídeos Preparatórios Oficiais da OBA

## 1 – Material de Apoio – Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana)

Texto sobre Distâncias Astronômicas: <http://goo.gl/N52wY8>

Texto sobre Diâmetro Angular: <http://goo.gl/tsGN2K>

## 2 – Material de Apoio - Linhas Imaginárias e Estações (Segunda Semana)

Texto sobre Estações do ano: <http://goo.gl/m8WjBB>

Vídeo sobre Estações do ano: <http://youtu.be/RO96GftpMfg>

Texto sobre linhas imaginárias: <http://goo.gl/PG0uM9>

## 3 – Material de Apoio – Lua (Terceira Semana)

Texto sobre 1 sobre Lua: <http://goo.gl/6LUHU5>

Texto sobre 2 sobre Lua: <http://goo.gl/wYauSZ>

## 4 – Screenshot do Jogo Sistema Solar (Quarta Semana)

Disponível em <http://goo.gl/H5e5Tm>



## 5 – Material de Apoio – Sistema Solar (Quarta Semana)

Texto 1 sobre Sistema Solar: <http://goo.gl/tNg8po>

Texto 2 sobre Sistema Solar: <http://goo.gl/IZZsgs>

## **6 – Material de Apoio – Constelações de Orion e do Cruzeiro do Sul (Quinta Semana)**

Site sobre Orion: <http://goo.gl/fgo1mp>

Site sobre Cruzeiro do Sul: <http://goo.gl/JD6xTA>

Vídeo sobre Orion: <http://youtu.be/W4NXyVwqNMU>

Vídeo sobre Cruzeiro do Sul e Orion: <http://youtu.be/y46inMdFbWM>

## **7 – Material de Apoio – Constelações do Zodíaco (Quinta Semana)**

Site 1: <http://goo.gl/Zpw6XU>

Site 2: <http://goo.gl/jmthKU>

## **8 – Material de Apoio – Cometas (Sexta Semana)**

Site 1: <http://goo.gl/sYxkgE>

Site 2: <http://goo.gl/LrsmCK>

Site 3: <http://goo.gl/vzNNcF>

## **9 - Vídeos Preparatórios Oficiais da OBA**

O Sistema Solar em Escala de Volumes 3D: <https://youtu.be/obXOcgEWf-c>

Introdução e a Órbita de Plutão: <https://youtu.be/RchMMn5tfbs>

Órbita da Terra: [https://youtu.be/JB\\_-e8cY4B8](https://youtu.be/JB_-e8cY4B8)

Órbita do Cometa Halley: <https://youtu.be/m1VJUzo74gk>

Relógio Solar: <https://youtu.be/5Muv7Sr1wMc>

Explicando o Dia e a Noite: <https://youtu.be/z3LKN90YXwU>

Planisfério Celeste: <https://youtu.be/YkxleJKV7p0>

## Apêndice A – Divulgação Impressa dos Cursos Preparatórios



Ministério da Educação  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Campus de Jataí

### Olimpíadas de Física e de Astronomia

Neste ano, na área de Física, você poderá participar de três olimpíadas científicas, a OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia) no mês de maio, a OBF (Olimpíada Brasileira de Física), edição para todas as escolas públicas e privadas, também em maio e a OBFEP (Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas), edição para escolas públicas, no mês de agosto.

#### Por que participar?

As olimpíadas são uma oportunidade de você se aprofundar em uma matéria que você se interesse, de testar seus conhecimentos, de fazer um treinamento para o vestibular, além de melhorar o seu rendimento escolar.

#### Cursos preparatórios a distância

Neste ano serão oferecidos dois cursos preparatórios para estas olimpíadas. Eles serão totalmente a distância, pela internet, através do ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Um curso será para a OBA com duração de 7 semanas, e outro para a OBF e OBFEP, com duração de 16 semanas, ambos com início previsto para 07/04/14.

Estes cursos não são obrigatórios e serão totalmente gratuitos, you will be able to participate in the olympiads even without taking the courses.

Para participar, você precisa se cadastrar no Moodle presencial do IFG, caso ainda não tenha cadastro, e acessar a sala do curso. Os sites estão relacionados abaixo.

Maiores informações na página do facebook das olimpíadas do IFG campus Jataí:  
[www.facebook.com/olimpiadasifgjatai](http://www.facebook.com/olimpiadasifgjatai)

Passos para entrar nos cursos:

*Em caso de dúvidas ou problemas para acessar os cursos, enviar e-mail para [roferreiraead@gmail.com](mailto:roferreiraead@gmail.com)*

1º Passo – Cadastro na plataforma – somente na 1ª vez:

**Alunos com cadastro devem pular este passo**

<http://moodle.ifg.edu.br/>

Clicar em Cadastramento de usuários

(Lado esquerdo da página, abaixo de acesso)

-----  
2º Passo – Acessar a sala do curso:

**Olimpíadas de Astronomia** – todos os alunos, senha: oba2014

<http://moodle.ifg.edu.br/course/category.php?id=114>

-----  
Olimpíadas de Física

OBFEP B 2014 – para alunos de **1º e 2º Anos**, senha: obfepb

<http://moodle.ifg.edu.br/course/category.php?id=115>

-----  
OBFEP C 2014 – para alunos de **3º E 4º Anos**, senha: obfepc

<http://moodle.ifg.edu.br/course/category.php?id=115>

Professores responsáveis:

OBA – Profª. Responsável: Marta Souza

OBF e OBFEP - Prof. Rodrigo Ferreira Marinho

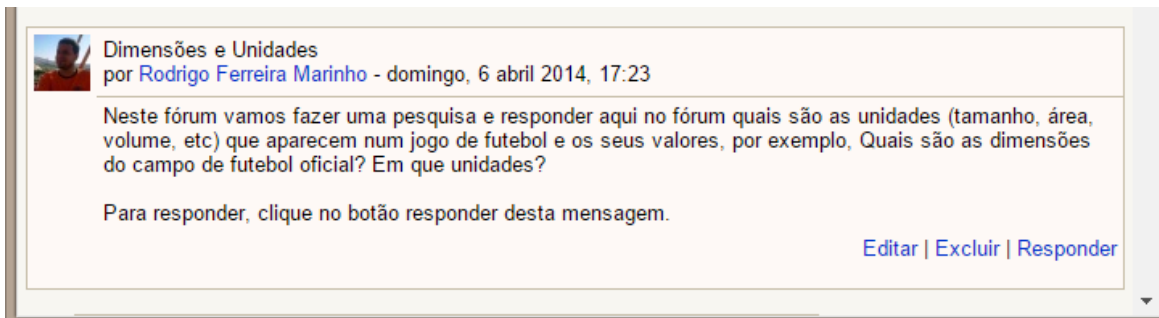
## **Apêndice B – Atividades Elaboradas para os Cursos Preparatórios para a OBFEP**

Neste Apêndice encontram-se as seguintes atividades:

- 1 – Fórum: Dimensões e Unidades (Primeira Semana)
- 2 – Simulado: Dimensões e Unidades (Primeira Semana)
- 3 – Fórum: Movimentos (Segunda Semana)
- 4 – Wiki: Movimentos (Segunda Semana)
- 5 – Simulado: Movimentos (Segunda Semana)
- 6 – Fórum: Simulador Movimento Parabólico (Terceira Semana)
- 7 – Texto Online: Movimento Parabólico (Terceira Semana)
- 8 – Simulado: Movimento Parabólico (Terceira Semana)
- 9 – Slides: Leis de Newton (Quarta Semana)
- 10 – Cruzadinha: Leis de Newton (Quarta Semana)
- 11 – Fórum: Forças (Quinta Semana)
- 12 - Caça-Palavras: Forças (Quinta Semana)
- 13 – Simulado: Leis de Newton (Sexta Semana)
- 14 – Simulado: Aplicações das Leis de Newton (Sexta Semana)
- 15 – Caça-Palavras: Energia (Sétima Semana)
- 16 – Associação: Energia Mecânica (Sétima Semana)
- 17 – Texto Online: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)
- 18 – Jogo da Força: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)
- 19 – Simulado: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)
- 20 – Associação: Ondas (Nona Semana)
- 21 – Simulado: Ondas (Nona Semana)
- 22 – Fórum: Ondas no Futebol (Décima Semana)
- 23 – Resumo: Rádio e Comunicações por Satélite (Décima Semana)
- 24 – Lacunas: Introdução à Ótica (11ª Semana)
- 25 – Simulado: Introdução à Ótica (11ª Semana)
- 26 – Texto de Apoio: Refração e Aplicações (12ª Semana)
- 27 – Fórum: Ótica 2 Exemplo de Aplicação (12ª Semana)
- 28 – Simulado: Ótica 2 Refração e Aplicações (12ª Semana)

- 29 – Texto Online: Difração da Luz (13ª Semana)
- 30 – Texto Online: Polarização da Luz (13ª Semana)
- 31 – Questões: Propagação do Calor (14ª Semana OBFEP B)
- 32 – Simulado: Calorimetria (14ª Semana OBFEP B)
- 33 – Cruzadinha: Eletricidade (14ª Semana OBFEP C)
- 34 – Simulado: Eletricidade (14ª Semana OBFEP C)
- 35 - Recuperação 1 – Movimentos (15ª Semana)
- 36 - Recuperação 2 - Forças (15ª Semana)
- 37 - Recuperação 3 - Energia, Impulso e Quantidade de Movimento (15ª Semana)
- 38 - Recuperação 4 - Ondas (15ª Semana)
- 39 - Recuperação 5 - Ótica (15ª Semana)
- 40 - Recuperação 6 – Calor (15ª Semana OBFEP B)
- 41 - Recuperação 6 – Circuitos (15ª Semana OBFEP C)

## 1 – Fórum: Dimensões e Unidades (Primeira Semana)



Dimensões e Unidades  
por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - domingo, 6 abril 2014, 17:23

Neste fórum vamos fazer uma pesquisa e responder aqui no fórum quais são as unidades (tamanho, área, volume, etc) que aparecem num jogo de futebol e os seus valores, por exemplo, Quais são as dimensões do campo de futebol oficial? Em que unidades?

Para responder, clique no botão responder desta mensagem.

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

A partir das respostas dos estudantes, foram propostas mais perguntas para movimentar o fórum, a seguir uma transcrição das mesmas:

- Olá, aproveitando as suas dimensões postadas, qual seria esta área em  $m^2$ ? Máxima e mínima? Há outras coisas no campo de futebol que tem dimensões. Cite mais algumas e os seus valores?
- Queria saber o seguinte de vocês, qual é a área máxima em  $cm^2$  e como ficaria este número em notação científica? Mas eu gostaria que me explicassem como encontrar estas respostas também
- Ótimas contribuições pessoal, e como vocês escrevem a notação? Tem uma regrinha? Outra questão para hoje, na Cristalografia, fazemos estudos com dimensões atômicas, lá no átomo temos elétrons, prótons, etc, eles tem carga e massa bem definidas, gostaria que vocês realizassem uma pesquisa destes valores, que estarão em notação científica e escrevessem aqui na notação numérica.
- Vamos discutir mais sobre cristalografia durante o curso, para esta semana, busquem o valor da carga e da massa do próton e do elétron.

## 2 – Simulado: Dimensões e Unidades (Primeira Semana)

Simulado original criado no ambiente *Moodle*, a seguir transcrição das questões.

1. Faça uma estimativa condizente com a realidade. Quanto tempo (em horas) são necessários para se contar até um milhão?

- a. 278
- b. 10.000
- c. 2.777

- d. 10
- e. 27

2. Faça uma estimativa condizente com a realidade. O mundo tem hoje aproximadamente 6 bilhões de habitantes. Quantos litros de água estão armazenados na população humana?

- a.  $6 \times 10^8$
- b.  $6 \times 10^9$
- c.  $2,5 \times 10^9$
- d.  $5 \times 10^9$
- e.  $2,5 \times 10^{11}$

3. Faça uma estimativa condizente com a realidade para a questão a seguir: Quantas barrinhas de cereal são necessárias, como referência, para medir uma linha de 100 m?

- a. 1.000
- b.  $1 \times 10^6$
- c. 100
- d.  $1 \times 10^8$
- e.  $1 \times 10^7$

4. Considere que a massa de um grão de feijão seja de aproximadamente 1g. Assinale a alternativa abaixo que melhor se aproxima do número de grãos de feijão que se encontra em um saco de 60 kg

- a.  $10^6$  grãos
- b.  $10^3$  grãos
- c.  $10^5$  grãos
- d.  $10^2$  grãos
- e.  $10^1$  grãos

5. A carga de um elétron é  $-1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ . Como é este número escrito sem notação?

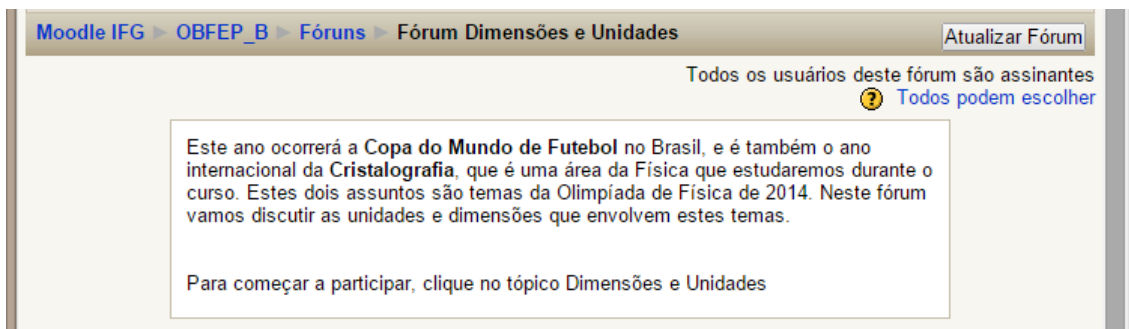
- a. - 1,6C
- b. - 1,60000000000000000000 C
- c. - 0,000000000000000000016C

- d. - 0,000000000000000016C  
e. - 0,0000000016C


6. O futebol (do inglês football) é um esporte de equipe jogado entre dois times de 11 jogadores cada um. É considerado o esporte mais popular do mundo, praticado por cerca de 270 milhões de pessoas de, praticamente, todas as nacionalidades. Qual das alternativas abaixo representa o número de praticantes de futebol no mundo?

- a.  $2,7 \times 10^6$   
b.  $2,7 \times 10^2$   
c.  $2,7 \times 10^3$   
d.  $2,7 \times 10^8$   
e.  $2,7 \times 10^4$

### 3 – Fórum: Movimentos (Segunda Semana)



Moodle IFG > OBFEP\_B > Fóruns > Fórum Dimensões e Unidades Atualizar Fórum

Todos os usuários deste fórum são assinantes  Todos podem escolher

Este ano ocorrerá a **Copa do Mundo de Futebol** no Brasil, e é também o ano internacional da **Cristalografia**, que é uma área da Física que estudaremos durante o curso. Estes dois assuntos são temas da Olimpíada de Física de 2014. Neste fórum vamos discutir as unidades e dimensões que envolvem estes temas.

Para começar a participar, clique no tópico Dimensões e Unidades

Dentro do Fórum foram propostas as seguintes questões:

- Começaremos nosso estudo, discutindo os movimentos que ocorrem, de acordo com a Física numa partida de futebol, aproveitando para recordar dos conteúdos de Cinemática.
- Por exemplo, quando um jogador faz um passe para outro, pelo chão, como a física poderia descrever este movimento?
- Pessoal, e com relação a velocidade, aceleração, são constantes? Variam? Como funciona? Isso define que tipos de movimentos?
- E quando a velocidade é constante? E a aceleração constante? Como são chamados estes movimentos?

- Ainda temos uma equação em que não aparece o tempo no MUV, alguém sabe qual é?
- Olá, vamos discutir também os movimentos relacionados a Cristalografia. Na Cristalografia, usamos a difração de raios x para estudar a estrutura da matéria, como é o movimento dos raios x? Quais são as características?

#### 4 – Wiki: Movimentos (Segunda Semana)



#### 5 – Simulado: Movimentos (Segunda Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Um jogador de futebol está correndo no campo com velocidade de 5 m/s, no instante em que ele percebe que precisa aumentar a velocidade se quiser fazer um gol. Sua velocidade aumenta para 8 m/s em 3 s. Considere  $t = 0$  no instante em que o jogador aumenta sua velocidade. Qual é a aceleração adquirida pelo jogador em  $\text{m/s}^2$ ?

- a. 0  $\text{m/s}^2$
- b. 1  $\text{m/s}^2$
- c. 3  $\text{m/s}^2$
- d. 5  $\text{m/s}^2$
- e. 8  $\text{m/s}^2$

2. Qual deve ser a velocidade com que uma bola deve ser chutada para que esta consiga cruzar toda a extensão de um campo de futebol sabendo que o atrito com o ar produz uma aceleração constante de 1,8  $\text{m/s}^2$ ? Dado: Tamanho do campo: 110m

- a. 40 m/s
- b. 100 m/s

- c. 10 m/s
- d. 20 m/s
- e. 5 m/s

3. Informações obtidas das estatísticas de uma partida de futebol mostram que um atacante correu um total de 12 km durante toda a partida de futebol. Considerando que a partida durou 90min. Qual é a sua velocidade média em m/s?

- a. 1,5
- b. 90
- c. 3,6
- d. 12
- e. 2,2


4. Qual a velocidade média que um jogador deve manter para cruzar em linha reta (perpendicular às linhas de fundo) um campo de futebol em 22 segundos? Dado: Tamanho do campo: 110m

- a. 3 m/s
- b. 10m/s
- c. 10 km/h
- d. 3 km/h
- e. 5 m/s

5. Um jogador de futebol está correndo no campo com velocidade de 8 m/s, no instante em que ele percebe que precisa diminuir a velocidade se quiser fazer um gol. Sua velocidade diminui para 6 m/s em 2 s. Considere  $t = 0$  no instante em que o jogador começa a desacelerar. Quando a velocidade do jogador será zero se ele mantiver essa desaceleração?

- a. 1s
- b. 4s
- c. 6s
- d. 8s
- e. 2s

## 6 – Fórum: Simulador Movimento Parabólico (Terceira Semana)

 Simulador - Movimento Parabólico  
por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - quarta, 23 abril 2014, 09:48

**A atividade proposta é a seguinte:**  
Entre no simulador disponível aqui:  
<http://goo.gl/H5e5Tm>

Trabalhe com o simulador e responda as questões abaixo:  
**Use uma velocidade inicial de 15m/s e a bala de canhão**


- 1) Qual é o ângulo para acertar Adão? O que acontece?
- 2) A que distância está o alvo? (use a trena)
- 3) Qual é o ângulo para acertar o alvo?
- 4) Qual é o ângulo em que a bala vai mais longe?
- 5) Qual é o ângulo em que a bala tem a maior altura? Quanto é esta altura?
- 6) Alterar o objeto atirado, muda os valores encontrados acima?

Para diversão:  
Atire o Chevrolet o Piano e o Humano Adulto.

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

## 7 – Texto Online: Movimento Parabólico (Terceira Semana)

No Futebol, e em várias situações, como por exemplo o Jogo Angry Birds, ocorre o que chamamos na Física de movimento parabólico, este movimento ocorre em duas dimensões,  $x$  e  $y$ , então temos dois movimentos juntos, um na direção de  $x$  e outro na direção do  $y$ .



A Física nos diz que sabendo a velocidade inicial da bola, o ângulo do chute e o valor da gravidade, é possível saber todas as características do movimento.

Faça uma pesquisa online e encontre as equações necessárias para as seguintes características:

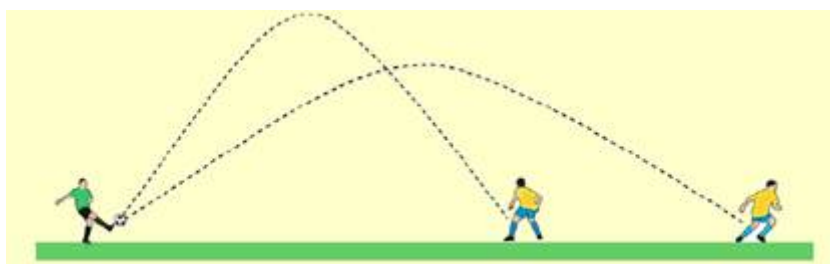
- Posição na horizontal ( $x$ ).
- Posição na vertical  $-y$ .
- Altura Máxima.
- Alcance.

## 8 – Simulado: Movimento Parabólico (Terceira Semana)

Simulado original criado no ambiente *Moodle*, a seguir transcrição das questões.

1. Após um ataque frustrado do time adversário, o goleiro se prepara para lançar a bola e armar um contra-ataque. Para dificultar a recuperação da defesa adversária, a bola deve chegar aos pés de um atacante no menor tempo possível. O goleiro vai chutar a bola, imprimindo sempre a mesma velocidade, e deve controlar apenas o

ângulo de lançamento. A figura mostra as duas trajetórias possíveis da bola num certo momento da partida.

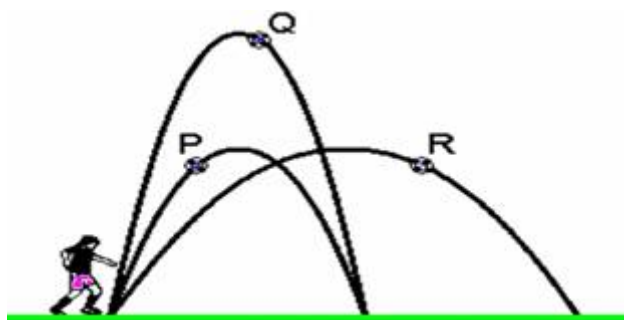


Assinale a alternativa que expressa se é possível ou não determinar qual destes dois jogadores receberia a bola no menor tempo. Despreze o efeito da resistência do ar.

- a. Sim, é possível, e o jogador mais próximo receberia a bola no menor tempo.
- b. Não, pois é necessário conhecer os valores da velocidade inicial e dos ângulos de lançamento.
- c. Sim, é possível, e o jogador mais distante receberia a bola no menor tempo.
- d. Não, pois é necessário conhecer o valor da velocidade inicial.
- e. Os dois jogadores receberiam a bola em tempos iguais.

2. Ronaldinho Gaúcho tenta fazer um gol. Ele está a 20 m do gol e chuta a bola com uma velocidade de 16 m/s, a qual faz um ângulo inicial de  $45^\circ$  com a horizontal. Nota: a bola não foi chutada com efeito. Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . A altura do gol é 2,44 m. Calcule o tempo para a bola chegar ao gol, calcule a posição y da bola e verifique se ele conseguiu fazer o gol. Informe os valores encontrados em sua resposta.

3. Um jogador chuta, em sequência, três bolas - P, Q e R -, cujas trajetórias estão representadas nesta figura:



Sejam  $t_1$ ,  $t_2$  e  $t_3$  os tempos gastos, respectivamente, pelas bolas P, Q e R, desde o momento do chute até o instante em que atingem o solo. Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que

- a.  $t_3 > t_2 = t_1$
- b.  $t_2 > t_3 > t_1$
- c.  $t_3 = t_2 = t_1$
- d.  $t_2 > t_1 = t_3$
- e.  $t_3 > t_2 > t_1$

4. Um aluno do IFG em uma partida de futebol lança uma bola para cima, numa direção que forma um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. Sabendo que a velocidade na altura máxima é 20 m/s, podemos afirmar que a velocidade de lançamento da bola, em m/s, será:

- a. 30
- b. 20
- c. 10
- d. 40
- e. 17

5. Num jogo de futebol, um jogador faz um lançamento oblíquo de longa distância para o campo adversário, e o atacante desloca-se abaixo da bola, em direção ao ponto previsto para o primeiro contato dela com o solo.



Desconsiderando o efeito do ar, analise as afirmativas:

I - Um observador que está na arquibancada lateral vê a bola executar uma trajetória parabólica.

II - O atacante desloca-se em movimento retilíneo uniformemente variado para um observador que está na arquibancada lateral.

III - O atacante observa a bola em movimento retilíneo uniformemente variado.

Está (ão) CORRETA (S)

Escolher uma resposta.

- a. apenas I
- b. apenas I e II
- c. apenas II
- d. apenas II e III
- e. apenas I e III

## 9 – Slides: Leis de Newton (Quarta Semana)

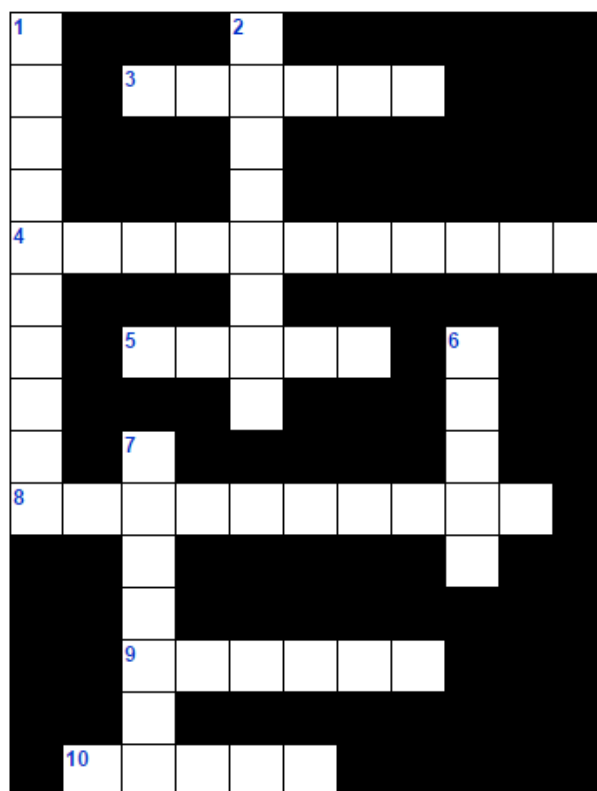
Olá, Nesta semana estaremos estudando as Leis de Newton e suas relações com o Futebol, para estudarmos/recordarmos o tema, você deve elaborar um **apresentação de slides** (em powerpoint, broffice impress, por exemplo) **mostrando as leis de newton e relacionando-as com o futebol através de exemplos** e enviar o arquivo nesta atividade.

Disponível a partir de: segunda, 28 abril 2014, 23:55  
Data de entrega: terça, 27 maio 2014, 22:10

## 10 – Cruzadinha: Leis de Newton (Quarta Semana)

1) Clique em um número da grade, escreva sua resposta e clique em "Responder". Após completar todo o quadro, clique em "Checar" para verificar sua pontuação. Se você ficar paralisado, sem idéia para prosseguir em uma determinada palavra, clique em "Pista" para obter uma letra da palavra; mas lembre-se, sempre que fizer isso haverá um decréscimo em sua pontuação!

2) Acentuações devem ser desprezadas.



Verificar |


### Horizontal -

3. Para se mover no campo de futebol, o jogador usa chuteira com cravos, ela ajuda a aumentar o .....
4. Quando um jogador de futebol chuta a bola, a bola "chuta" o pé do jogador de volta, esta é a lei de ....
5. Para que a bola viaje mais rapidamente até o gol, o jogador deverá chutar a bola com mais .....
8. Ausente nos movimentos uniformes.
9. Unidade de medida de força no SI
10. Em uma de suas leis, Newton diz que a força depende de duas grandezas uma delas tem 5 letras e é a medida de inércia dos corpos.

### Vertical -

1. Cidade Natal de Newton
2. Uma bola rola em um campo de futebol até parar, ela ficará parada até que algum jogador a chute, este é um exemplo da ..... lei de Newton?
6. Primeiro nome do inventor das Leis do Movimento
7. Quando um jogador chuta a bola de futebol, ela sofre uma variação na sua velocidade, qual lei explica este fenômeno

## 11 – Fórum: Forças (Quinta Semana)

 Fórum - Forças  
por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - quarta, 28 maio 2014, 22:21

Olá pessoal, neste fórum façam uma **pesquisa online sobre uma ou mais das forças abaixo e postem aqui**, fiquem a vontade para complementar também as respostas dos colegas. As forças são:

- Força Peso.
- Força Normal.
- Força de Tensão ou Tração.
- Força de Empuxo
- Força de Atrito (estático e dinâmico).
- Força Elástica.
- Força de Resistência do Ar.

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

## 12 - Caça-Palavras: Forças (Quinta Semana)

RMs/AICCs > Caça-Palavras - Forças Atualizar SC

Encontre os nomes das forças discutidas no fórum nesta ca

G K S O F U E F A Y N I D C I	PALAVRAS
P X A Y R L D I J X N X T D A	ATRITO
U A W Z N M C U M L Z Q L C S	RESISTÊNCIA
Z U O H F S L O E U Y C N M X	NORMAL
X V A K F L M H T R A C A O I	TENSAO
M O L V H V K C I J Q A D X P	TRACAO
T Q K Y N Z D T J W C T F N T	ELASTICA
T S D T N Y B I M Y N T G O I	
D G R E S I S T Ê N C I A R C	
P Y N G O K V O Z P E X Y M S	
U F O L Q B A T R I T O R A Z	
T E N S A O O C X T U Q E L M	
V P E L A S T I C A W H C T U	
D H U H Q A Q B Q K C Y N A X	
Y D J P H F T Q G Z M K P U Y	

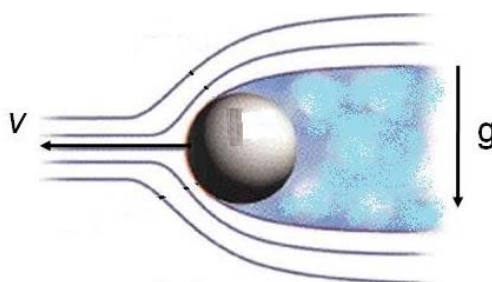
### 13 – Simulado: Leis de Newton (Sexta Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Um ciclista pedala em uma estrada plana em movimento retilíneo e uniforme. Ele observa que mesmo pedalando não aumenta sua velocidade. Podemos afirmar que:
- a totalidade das forças ou a força resultante sobre o ciclista é nula.
  - a força do ciclista não é suficiente para acelerar, independentemente das forças resistivas ao movimento.
  - a sua velocidade não se altera pois a força passa a ser constante
  - as forças resistivas (atrito, resistência do ar, etc.) são maiores do que a força exercida pelo ciclista.

Texto para as questões 2 e 3:

Sem dúvida a grande polêmica da copa do mundo de 2010 foi a bola utilizada chamada de Jabulani. A bola tem 14 painéis (populares “gomos”) e ganhou sulcos aerodinâmicos. Quando a Jabulani se desloca em velocidade elevada, o ar próximo à superfície é afetado por esta, resultando em um fluxo assimétrico. Essa assimetria cria forças laterais que podem resultar em mudanças súbitas no percurso. A figura abaixo mostra uma bola deslocando-se com velocidade  $v$  no ar. A força ( $F_a$ ) de arrasto é devido ao deslocamento da bola e pode ser escrita como:  $F = -bv$  onde  $b$  é um coeficiente constante que depende da aerodinâmica da bola e do meio onde ocorre o movimento.



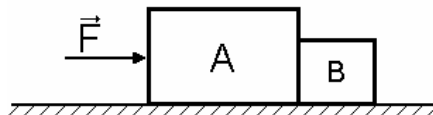
2. Ao ser cobrado um tiro de meta em que ponto da trajetória da bola a força de arrasto tem o menor valor?
- Logo após o chute.
  - No ponto mais alto da trajetória.
  - Será constante ao longo de toda a trajetória.
  - No final da trajetória.

3. Qual das afirmativas abaixo é incorreta.
- A força de arrasto é sempre constante.
  - A força de arrasto não depende da gravidade local.
  - O sentido da força é oposto ao da velocidade.
  - Quanto maior a velocidade maior será a resistência que o ar exercerá.
4. Que tipos de forças atuam sobre a bola durante seu trajeto após ser chutada:
- Elétrica e Magnética.
  - Gravitacional e Elétrica.
  - Gravitacional e Atrito.
  - Magnética e Atrito.
5. Um jogador recebe uma bolada quando está posicionado na barreira após a cobrança de uma falta. Quando é dito que ele recebeu um impacto equivalente a 50 kg qual a força de reação que o corpo do jogador reagiu ao impacto
- 50N
  - 1000 N
  - 500N
  - 100 N

#### 14 – Simulado: Aplicações das Leis de Newton (Sexta Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Os blocos A e B têm massas  $m_A = 5,0\text{kg}$  e  $m_B = 2,0\text{kg}$  e estão apoiados num plano horizontal perfeitamente liso. Aplica-se ao corpo A uma força horizontal  $F$ , de módulo 21N.



A força de contato entre os blocos A e B tem módulo, em newtons:

- 9,0
- 6,0
- 21
- 7,0

2. Um bloco de massa 8 kg é puxado por uma força horizontal de 20N. Sabendo que a força de atrito entre o bloco e a superfície é de 2N, qual é a aceleração a que fica sujeito o bloco em  $m/s^2$ ?

- a. 8
- b. 2,25
- c. 20
- d. 4,50

3. A aceleração da gravidade na Lua é aproximadamente  $1/6$  da terrestre. Um astronauta de 600N na Terra tem sua massa na lua de aproximadamente:

- a. 60kg
- b. 100kg
- c. 360kg
- d. 600kg

4. A força de atrito é maior quando:

- a. se usam lubrificantes;
- b. se usam rolamentos;
- c. as superfícies são polidas;
- d. as superfícies são ásperas;

5. Desligando o motor de um automóvel que se move numa estrada plana e horizontal, este para após decorrer um certo intervalo de tempo. O fato de ele parar é devido:

- a. à força resultante ser nula;
- b. às forças de atrito;
- c. à inércia;
- d. ao peso do automóvel;

6. Supondo que um móvel tenha uma massa de 10 kg e aceleração de  $2m/s^2$ . Qual a força que atua sobre este?

- a. 2N
- b. 20N

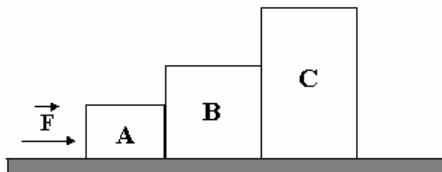
- c. 10N
- d. 0

7. Um bloco de madeira pesa 2000N. Para deslocá-lo sobre uma mesa horizontal, com velocidade constante, é necessário aplicar uma força horizontal de intensidade 1000N. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a mesa vale?

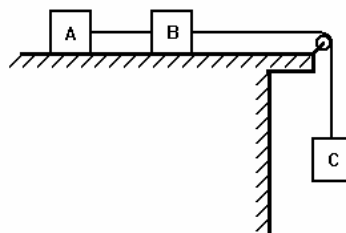
- a. 0,1
- b. 0,05
- c. 0,002
- d. 0,5

8. Três corpos A, B e C, de massas  $m_A = 2\text{kg}$ ,  $m_B = 6\text{kg}$  e  $m_C = 12\text{kg}$ , estão apoiados em uma superfície plana, horizontal e idealmente lisa. Ao bloco A é aplicada a força horizontal  $F = 10\text{N}$ . A força que B exerce sobre C vale, em newtons:

- a. 6
- b. 2
- c. 4
- d. 1



9. Os três corpos, A, B e C, representados na figura a seguir têm massas iguais,  $m = 3,0\text{kg}$ .



O plano horizontal, onde se apoiam A e B, não oferece atrito, a roldana tem massa desprezível e a aceleração local da gravidade pode ser considerada  $g = 10\text{m/s}^2$ . A tração no fio que une os blocos A e B tem módulo:

- a. 15N
- b. 20N
- c. 30N
- d. 10 N

10. Um bloco de massa 2 kg é deslocado horizontalmente por uma força  $F = 10 \text{ N}$ , sobre um plano horizontal. A aceleração do bloco é  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Qual é a força de atrito em N.

- a. 9
- b. 20
- c. 10
- d. 2

### 15 – Caça-Palavras: Energia (Sétima Semana)

Encontre 20 nomes de energia

...e pensar que no fundo, no fundo, tudo é uma questão cinética ou potencial!

OBS: As palavras, com letras desordenadas no banco de palavras, podem estar na horizontal, vertical ou diagonal

C	P	R	P	A	A	C	I	T	E	N	I	C	U	S	R	R	A	D	I	A	N	T	E	T
Y	C	H	H	O	H	P	O	M	A	R	E	M	O	T	R	I	Z	J	M	C	M	Y	K	V
K	M	W	V	E	O	L	I	C	A	R	V	E	D	E	T	Q	G	Y	T	I	A	O	C	L
E	L	A	S	T	I	C	A	C	S	R	H	V	E	E	I	X	T	R	Q	M	G	K	A	E
F	D	Q	B	R	Y	R	M	G	I	Q	U	I	M	I	C	A	M	S	U	R	N	U	C	G
A	C	I	T	S	I	V	I	T	A	L	E	R	R	F	V	V	P	Y	R	E	E	S	I	X
T	X	D	N	Y	Z	B	G	S	M	W	H	T	M	Y	L	W	Z	F	B	T	T	O	M	S
X	D	C	H	F	C	N	U	C	L	E	A	R	R	A	G	L	A	F	T	O	I	G	O	T
Q	V	P	G	U	M	A	A	Y	Q	O	N	Z	U	N	X	U	R	A	L	E	C	Y	T	E
B	E	Q	H	Z	O	D	P	T	X	N	T	A	C	B	E	M	C	H	W	G	A	H	A	R
O	D	A	Z	H	Z	H	H	R	A	L	U	C	S	U	M	I	A	Z	K	A	S	B	S	M
L	A	N	O	I	C	A	T	I	V	A	R	G	Q	T	N	N	H	L	C	R	T	N	N	I
Y	R	R	T	Z	Y	N	N	I	Y	H	D	W	M	A	T	O	S	S	V	O	F	A	U	C
I	P	E	A	C	G	D	I	J	Y	J	W	H	C	I	V	S	R	L	L	N	R	I	V	A
X	P	T	S	O	L	A	R	E	L	S	F	E	W	L	M	A	W	U	P	O	U	G	T	Q
Y	B	N	P	T	B	T	N	I	Y	P	M	E	Y	M	U	N	M	T	C	S	X	C	R	P
S	U	I	O	R	M	N	L	A	C	I	R	T	E	L	E	I	B	B	Q	B	U	L	V	Z

CECMANAI EICLTERA NOAOSR NSOLMUAI CIUAMQI ECMOEATRIG LRCVAGATAINIO ITCNCAIE ESAATLIC AURENLC  
ARICETM RSLAO CUUSALMR CIOLAE RZAOMTMIER ETMCNIAAG DAAENRTI AITMOAC AIAECVTIRLTSI TRNEAIN

## 16 – Associação: Energia Mecânica (Sétima Semana)

**Associação de colunas - Energia Mecânica**

Instruções:

1) Associe os elementos da direita com os elementos da esquerda

Lustre de 4 kg suspenso a 2,5 m do chão.	???
Objeto que alcança a altura máxima após ser lançado verticalmente para cima no vácuo por uma mola de constante elástica de 1000 N/m originalmente por ele comprimida em 10 cm.	???
Objeto de 10 kg que originalmente se movimentando a 10 m/s em superfície horizontal, sofre a ação de uma força de atrito dissipativo de 20 N durante um deslocamento de 10m.	???
Força elástica atuando em um objeto lançado livremente por uma mola de 3000 N/m originalmente por ele comprimida em 10 cm.	???
Força de atrito de 10 N atuando em um deslocamento de 10 m no sentido oposto ao movimento.	???
Bloco de 5 kg comprimindo em 20 cm uma mola de constante elástica de 200 N/m em um plano horizontal situado a 2 m do chão.	???
Força peso atuando em um objeto de 3 kg durante uma queda de 4 m de altura.	???
Pessoa de 60 kg se movimentando a 2 m/s	???

## 17 – Texto Online: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)

Olá, nesta semana estudaremos sobre impulso e quantidade de movimento, nesta tarefa você deve assistir ao vídeo <http://goo.gl/6YUPJV> e ler o conteúdo disponível nesta página <http://goo.gl/01chw6>

Após escrever com suas palavras o que entendeu sobre impulso e quantidade de movimento.

**Você tem até o dia 17/06 para entregar esta atividade.**

## 18 – Jogo da Forca: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)

Digite as letras no teclado para encontrar a palavra correta

Você tem 6 tentativas de letras para acertar

São quatro perguntas nesta atividade

Outro nome para quantidade de movimento

TENTATIVAS  
0

O impulso é o produto da força pelo ...

TENTATIVAS  
0

Quantidade de movimento depende da ...

TENTATIVAS  
0

Quantidade de movimento depende da ...

TENTATIVAS  
0

## 19 – Simulado: Impulso e Quantidade de Movimento (Oitava Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Em um clássico do futebol goiano, um jogador do Vila Nova dá um chute em uma bola aplicando-lhe uma força de intensidade  $700\text{N}$  em  $0,1\text{s}$  em direção ao gol do Goiás e o goleiro manifesta reação de defesa ao chute, mas a bola entra para o delírio da torcida. Determine a intensidade do impulso do chute que o jogador dá na bola para fazer o gol.

- $70\text{N}\cdot\text{s}$
- $700\text{N}\cdot\text{s}$

- c. 0,1N.s
- d. 7N.s

2. Sobre uma partícula de 8 kg, movendo-se à 25m/s, passa a atuar uma força constante de intensidade 200N durante 3s no mesmo sentido do movimento. Determine a quantidade de movimento desta partícula após o término da ação da força.

- a. 80kg.m/s
- b. 800kg.m/s
- c. 25kg.m/s
- d. 200kg.m/s

3. Determine durante quanto tempo deve agir uma força de intensidade 40 N sobre um corpo de massa igual a 4 kg, para que sua velocidade passe de 20 m/s para 40 m/s, na mesma direção e no mesmo sentido.

- a. 4s
- b. 20s
- c. 6s
- d. 40s

4. Uma metralhadora dispara 200 balas por minuto. Cada bala tem massa de 28g e uma velocidade escalar e 60 m/s. Neste caso a metralhadora ficará sujeita a uma força média, resultante dos tiros, de intensidade:

- a. 0,14N
- b. 5,6N
- c. 55N
- d. 336N

5. Um avião está voando em linha reta com velocidade constante de módulo 72km/h (transforme para m/s) quando colide com uma ave de massa 3,0kg que estava parada no ar. A ave atingiu o vidro dianteiro (inquebrável) da cabine e ficou grudada no vidro. Se a colisão durou um intervalo de tempo de 0,001s, a força que o vidro trocou com o pássaro, suposta constante, teve intensidade de:

- a.  $6,0 \times 10^5 \text{N}$

- b.  $1,2 \times 10^6 \text{N}$
- c.  $2,2 \times 10^6 \text{N}$
- d.  $4,3 \times 10^6 \text{N}$
- e.  $6,0 \times 10^6 \text{N}$

## 20 – Associação: Ondas (Nona Semana)

**Associação de colunas**

29:04

Instruções:

1) Associe os elementos da direita com os elementos da esquerda

Checar

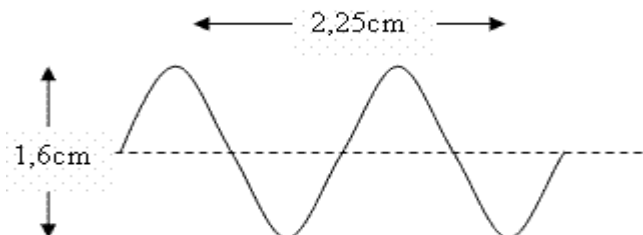
Tempo necessário para a fonte produzir uma onda completa. No SI é medido em segundos.	???
So movimentos oscilatórios que se propagam num meio, transportando apenas energia, sem transportar matéria.	???
Número de oscilações da onda, por um certo período de tempo. A unidade no Sistema Internacional (SI), é o hertz (Hz)	???
"Altura" da onda, é a distância entre o eixo da onda até a crista. Quanto maior for a amplitude, maior será a quantidade de energia transportada.	???
São as ondas onde a vibração é perpendicular à propagação da onda.	???
Tamanho de uma onda, que pode ser medida em três pontos diferentes: de crista a crista, do início ao final de um período ou de vale a vale. Crista é a parte alta da onda, vale, a parte baixa	???
São as ondas onde a vibração da fonte é paralela ao deslocamento da onda.	???
Vibrações de cargas elétricas que transportam energia na forma de quanta – "pacotes" de energia (luz, ondas de rádio, de TV, microondas, raios X, etc.). Propagam-se no vácuo e em alguns meios materiais	???
Perturbações provocadas em meios materiais elásticos, transportando energia mecânica (ondas em cordas, em superfícies líquidas, ondas sonoras, etc.). Não se propagam no vácuo.	???

Checar

## 21 – Simulado: Ondas (Nona Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

Gráfico para as questões 1 a 4. O gráfico abaixo representa uma onda que se propaga com velocidade igual a  $300 \text{m/s}$ .



1. Qual é a amplitude da onda em cm?

- a. 1,6
- b. 0,8
- c. 2,25
- d. 300
- e. 1,0

2. Qual é o valor do comprimento de onda em cm?

- a. 2,25
- b. 200
- c. 1,5
- d. 1,6
- e. 0,8

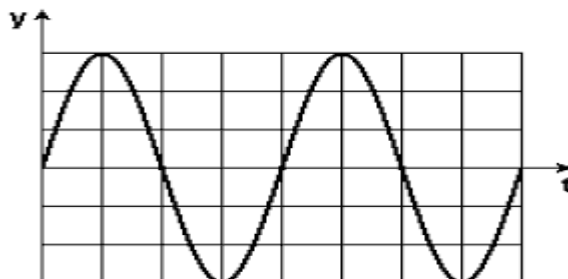
3. Qual é o valor da frequência em Hz?

- a. 20000
- b. 300
- c. 2,25
- d. 2000
- e. 2000000

4. Qual é o período da onda em segundos?

- a. 300
- b. 200000
- c. 0,00001
- d. 0,00002
- e. 0,00005

5. O gráfico do movimento de subida e descida de uma rolha, na superfície de um lago ondulado, é mostrado na figura a seguir, em que  $y$  é a altura da rolha em relação ao nível da água parada e  $t$  é o tempo transcorrido.



Se a rolha leva 1,0 s para sair do nível zero e atingir, pela primeira vez, a altura máxima, a frequência do movimento em Hz é igual a:

- a. 2
- b. 0,125

- c. 0,25
- d. 1
- e. 8

6. Quais palavras completam o texto?

a. As ondas luminosas quanto à sua natureza são \_\_\_\_\_ pois se propagam no vácuo; quanto à direção de propagação e vibração são \_\_\_\_\_ e se propagam no vácuo com velocidade igual a \_\_\_\_\_.

b. As ondas sonoras quanto à natureza são \_\_\_\_\_ pois não se propagam no vácuo; quanto à direção de propagação e vibração podem ser tanto \_\_\_\_\_ quanto \_\_\_\_\_.

7. Qual é a frequência de uma onda que se propaga em um líquido, com velocidade de módulo 10 cm/s, sabendo-se que o seu comprimento de onda é 2 cm?

- a. 10
- b. 5
- c. 2
- d. 20
- e. 15

8. A corrente alternada das redes de eletricidade europeias oscila com frequência de 50 Hz. Calcule o período dessa corrente em segundos.

- a. 50
- b. 300
- c. 0,02
- d. 0,0002
- e. 200

9. Qual é o comprimento de onda (em metros) de uma onda cuja frequência é 60 Hz e se propaga com velocidade de 3 m/s?

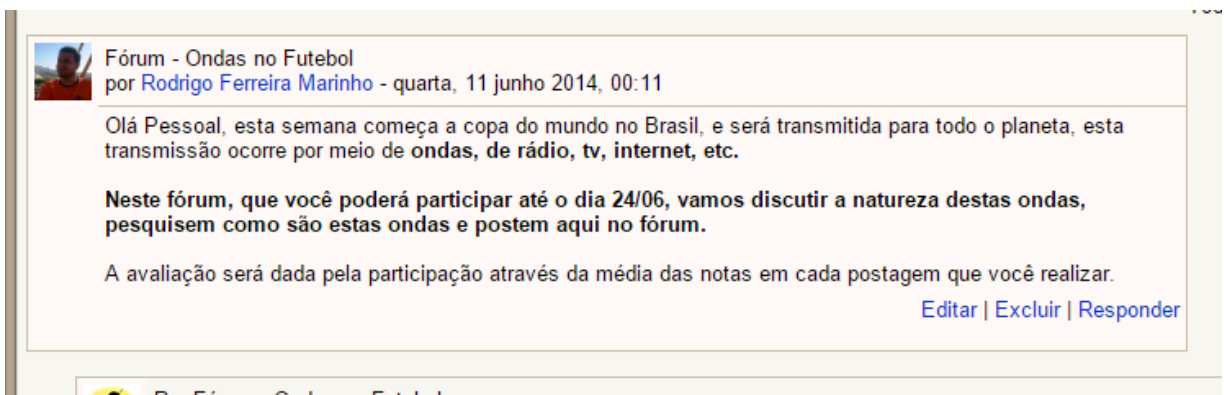
- a. 3

- b. 60
- c. 180
- d. 0,05
- e. 0,60

10. Um trem de ondas senoidais de frequência 440Hz propaga-se ao longo de uma corda tensa. Verifica-se que a menor distância que separa dois pontos que estão em oposição de fase (vale e crista, por exemplo) é 0,4m. Nestas condições, qual será o módulo da velocidade de propagação da onda em m/s?

- a. 440
- b. 110
- c. 0,4
- d. 352
- e. 176

## 22 – Fórum: Ondas no Futebol (Décima Semana)



Fórum - Ondas no Futebol  
por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - quarta, 11 junho 2014, 00:11

Olá Pessoal, esta semana começa a copa do mundo no Brasil, e será transmitida para todo o planeta, esta transmissão ocorre por meio de ondas, de rádio, tv, internet, etc.

**Neste fórum, que você poderá participar até o dia 24/06, vamos discutir a natureza destas ondas, pesquisem como são estas ondas e postem aqui no fórum.**

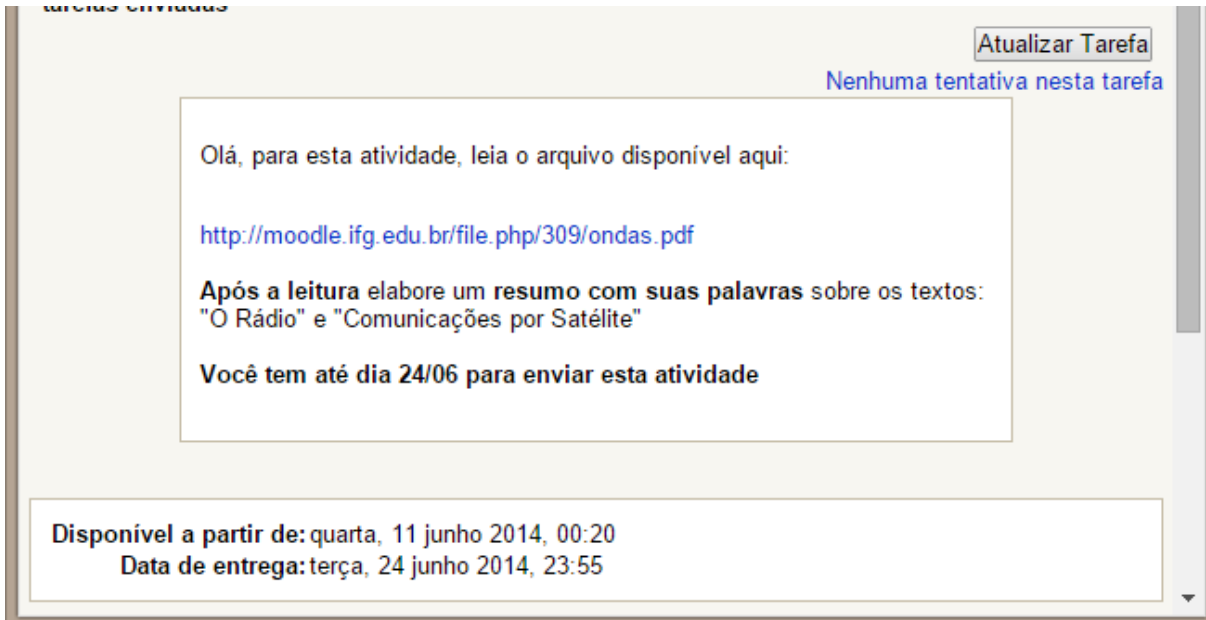
A avaliação será dada pela participação através da média das notas em cada postagem que você realizar.

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

Dentro do Fórum foram propostas as seguintes questões:

- vocês poderiam pesquisar um fenômeno interessante, que acontece com as transmissões, é o chamado atraso, ou delay, que durante a copa fica bastante evidente.
- Para aproveitar a postagens, que tem muitas informações, vamos separar e postar as que se referem as ondas das transmissões. Postem aqui as informações de comprimento de onda, frequência e velocidade destas ondas.

## 23 – Resumo: Rádio e Comunicações por Satélite (Décima Semana)



The screenshot shows a Moodle task interface. At the top right, there is a button labeled 'Atualizar Tarefa' and a status message 'Nenhuma tentativa nesta tarefa'. The main content area contains the following text:

Olá, para esta atividade, leia o arquivo disponível aqui:

<http://moodle.ifg.edu.br/file.php/309/ondas.pdf>

Após a leitura elabore um resumo com suas palavras sobre os textos: "O Rádio" e "Comunicações por Satélite"

Você tem até dia 24/06 para enviar esta atividade

At the bottom, a box displays the availability and due dates:

Disponível a partir de: quarta, 11 junho 2014, 00:20  
Data de entrega: terça, 24 junho 2014, 23:55

## 24 – Lacunas: Introdução à Ótica (11ª Semana)

Atividade original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição:

Complete as lacunas para que o texto fique com sentido. Depois pressione em "Verificar" para ver se sua resposta está certa. Caso você não saiba alguma resposta aperte em "[?]" para ganhar uma dica. Ou aperte em "Pista" para descobrir uma letra da resposta. Porém atenção: você perderá pontos se pedir pistas ou dicas.

Óptica é o ramo da física que estuda os fenômenos \_\_\_\_\_ [?], bem como suas propriedades.

Os \_\_\_\_\_ [?] de luz são linhas orientadas que representam a direção e o sentido de propagação da luz, estes raios são emitidos por \_\_\_\_\_ [?] de luz, que podem ser \_\_\_\_\_ [?], que são os corpos que emitem luz produzida por eles mesmos (corpos luminosos), como por exemplo o Sol, ou podem ser \_\_\_\_\_ [?], que são os corpos que reenviam para o espaço a luz que recebem de outros corpos (corpos iluminados), como por exemplo uma parede.

Quando a luz tem uma cor apenas ela é chamada de \_\_\_\_\_ [?] e se for formada por várias cores é chamada de \_\_\_\_\_ [?].

A luz se propaga através dos chamados meios de propagação, eles são de três tipos, os meios \_\_\_\_\_ [?], que permitem a passagem de luz e os objetos são vistos com nitidez. Ex: vidro comum, água em pequenas camadas e o ar. Outro tipo de meio é o \_\_\_\_\_ [?], que permite a passagem parcial da luz, ocasionando a formação de uma imagem sem nitidez. Ex: papel de seda e papel vegetal, etc. E finalmente temos os meios \_\_\_\_\_ [?] que não permitem a passagem de luz. Ex: madeira e concreto.

## **25 – Simulado: Introdução à Ótica (11ª Semana)**

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Na reflexão difusa os raios são:
  - a. nenhuma das anteriores
  - b. refletidos paralelos
  - c. refletidos com o mesmo angulo de incidência
  - d. refletidos de forma aleatória
  - e. não são refletidos
  
2. O que ocorre quando raios de luz se cruzam?
  - a. Um destrói o outro
  - b. Eles batem retornam as suas origens.
  - c. Eles se juntam
  - d. Um desvia o outro
  - e. Nada acontece
  
3. A refração da luz ocorre quando:
  - a. a velocidade da luz muda ao passar de um meio para outro.
  - b. a luz é refletida em uma superfície
  - c. a luz é absorvida por um meio
  - d. nenhuma das anteriores
  - e. a luz passa de um meio para outro sem mudar a velocidade.
  
4. Associe a propriedade óptica do material (transparente, translúcido ou opaco) aos exemplos abaixo e marque a alternativa correspondente:

- 1) Fina lâmina de água pura, em equilíbrio.
- 2) Vidro canelado, usado em banheiros.
- 3) Folha de alumínio de uso doméstico.
- 4) Lente de contato.
  - a. translucido, opaco, transparente, transparente
  - b. transparente, opaco, opaco, transparente
  - c. opaco, translucido, transparente, transparente
  - d. opaco, transparente, opaco, translucido
  - e. transparente, translucido, opaco, transparente

5. Qual alternativa melhor completa a frase a seguir:

Nos meios homogêneos e transparentes, a luz se propaga ....

- a. refratando
- b. em curva
- c. refletindo
- d. desviando
- e. em linha reta

6. São tipos de feixes de luz:

- a. convergente, paralelo e esférico
- b. cilíndrico, convergente e divergente
- c. esférico, convergente e divergente
- d. redondo, esférico e divergente

7. Com relação ao tamanho, as fontes de luz pode ser:

- a. primárias e secundárias
- b. cilíndricas e esféricas
- c. pontuais e extensas
- d. convergente e divergente

## 26 – Texto de Apoio: Refração e Aplicações (12ª Semana)

### Curso OBFEP – Ótica 2 – Refração e aplicações Prof. Rodrigo Ferreira Marinho

#### **Introdução e Revisão**

Vimos que na ótica geométrica podemos representar a luz como um raio que se propaga em linha reta, que meios transparentes, são aqueles em que conseguimos enxergar objetos através deles com certa nitidez e que a luz se propaga nestes meios sem muitas perdas de energia. Também vimos que no vácuo a velocidade da luz é de aproximadamente  $3 \times 10^8$  m/s.

Ao encontrar a superfície de separação entre dois meios, parte desta luz incidente pode ser refletida, com o mesmo ângulo de incidência, medidos em relação à reta normal a superfície, parte pode ser absorvida e outra parte pode ser transmitida para o outro meio (figura 1)

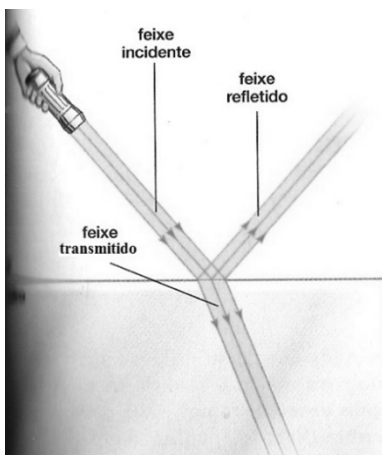


Figura 1 – Comportamento da Luz

#### **Refração da luz**

Observa-se que quando ocorre transmissão, o raio transmitido pode ter uma direção diferente do raio incidente, dando a impressão de quebra, por esse motivo, este fenômeno foi chamado de refração, palavra que deriva do latim *refractus*, que significa quebrar.

Atualmente, observa-se que quando há uma mudança de meio, pode ocorrer uma mudança na velocidade da luz, quando isso acontece dizemos que houve refração da luz.

#### **Exemplo 1 – Modelo mecânico da refração**

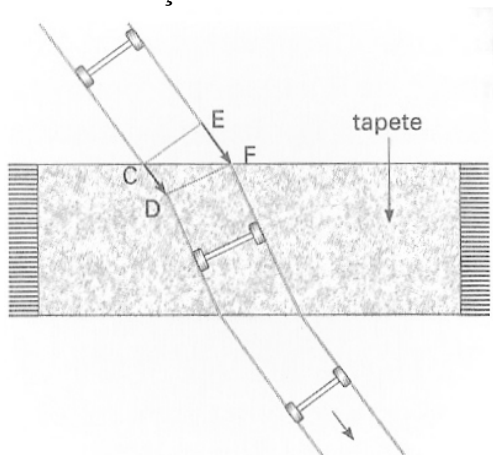


Figura 2 – Modelo Mecânico da refração

Na figura 2 temos duas rodas ligadas por um eixo rígido, se deslocando numa superfície lisa, ao chegar ao tapete a roda C irá começar a se deslocar com uma velocidade menor, mas a roda E ainda se desloca com uma velocidade maior, sendo assim a distância percorrida pelas duas rodas é diferente, fazendo com que a direção de movimento das rodas seja alterado sobre o tapete. Ao sair do tapete ocorre o processo inverso e novamente a direção muda.

### Índice de refração

Uma forma de analisarmos óticamente um meio é através de uma grandeza chamada índice de refração. Para um dado meio, o índice de refração ( $n$ ) é definido com sendo a razão entre a velocidade da luz no vácuo ( $c$ ) e a velocidade da luz no meio ( $v$ ):

$$n = \frac{c}{v} \quad (I)$$

Em todos os meios materiais, a luz se propaga com velocidade menor que no vácuo, então o valor do índice de refração é sempre um número maior ou igual a 1. Por se tratar de uma divisão de duas velocidades, o índice de refração é uma grandeza adimensional.

Recentemente alguns materiais artificiais que possuem índice de refração negativo foram desenvolvidos em laboratório, estes materiais são chamados de metamaterias.

Analisando a equação I, podemos dizer que quanto maior o valor de  $n$ , menor será a velocidade da luz no meio. Então se a luz ao passar de um meio de índice menor para um de índice maior, ela irá reduzir sua velocidade e o raio refratado irá se aproximar da normal (figura 3). Se o contrário ocorrer, teremos um aumento de velocidade e o raio refratado irá se afastar da normal (figura 4)

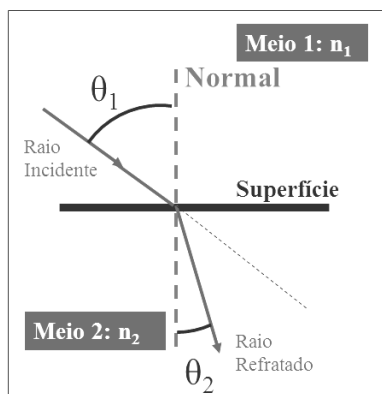


Figura 3 –  $n_1 < n_2$

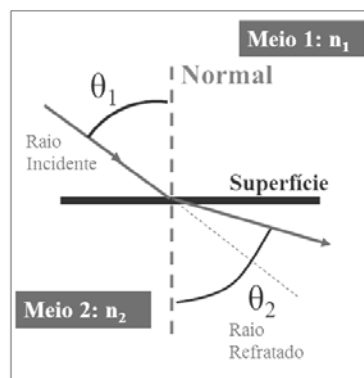


Figura 4 –  $n_1 > n_2$

### Leis da refração:

1ª lei - O raio incidente, o raio refratado e a normal pertencem ao mesmo plano (figura 5).

2ª lei - Lei de Snell-Descartes:

Usando um grande número de medidas ângulos de incidência ( $\theta_1$ ) e refração ( $\theta_2$ ) (figura 6), Willenbrord Snell descobriu uma relação entre estes ângulos:

$$\frac{\text{sen } \theta_1}{\text{sen } \theta_2} = \text{constante}$$

Esta constante depende dos meios 1 e 2, depois, descobriu-se que essa constante era igual a razão entre as velocidades da luz nestes meios:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \quad (\text{II})$$

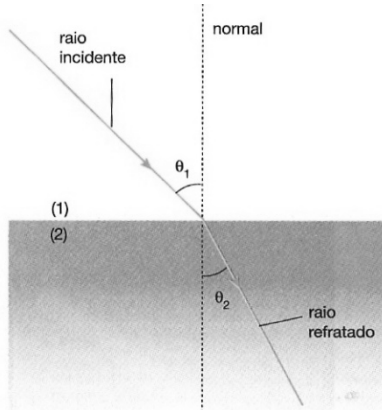


Figura 5 – 1ª lei da refração

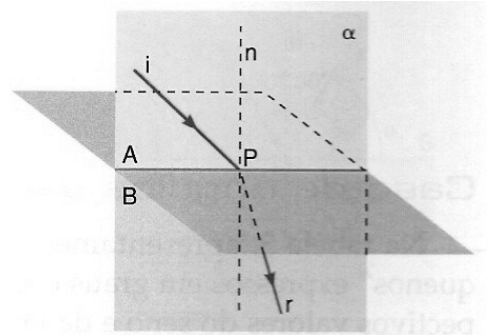


Figura 6 – 2ª lei da refração

Dividindo o lado esquerdo da equação II pela velocidade da luz “c” e substituindo a equação I temos que:

$$n_1 \cdot \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

Mais tarde esta equação também foi deduzida por Descartes, ficando conhecido como Lei de Snell-Descartes.

**Exemplo 2** – Um raio de luz monocromática propagando-se inicialmente no vidro, incide na água com um ângulo de  $30^\circ$  em relação a normal, para esta luz, os índices de refração do vidro e da água são respectivamente 1,62 e 1,33. Determine o ângulo formado entre o raio refratado e a normal.

Usando a lei de Snell-Descartes, podemos determinar este ângulo:

$$n_1 \cdot \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \rightarrow 1,62 \sin 30^\circ = 1,33 \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_2 = 0,609 \rightarrow \theta_2 = \sin^{-1}(0,609) \rightarrow \theta_2 = 37,5^\circ$$

### ***Dioptra Plano:***

Quando temos dois meios transparentes separados por uma superfície plana, temos o chamado dioptra plano. Quando um objeto e um observador estão em meios diferentes,

por exemplo, ao observarmos de fora d’água um peixe dentro de um aquário, por causa da refração da luz, veremos a imagem do peixe em uma posição diferente da real (figura 07).

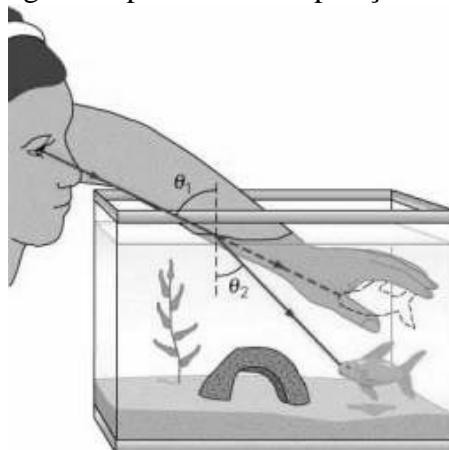


Figura 7 – Dioptra Plano

Se o observador estiver próximo da reta normal que passa pelo objeto, podemos escrever a seguinte equação que relaciona a posição do objeto e da sua imagem:

$$\frac{P_{img}}{n_{obs}} = \frac{P_{obj}}{n_{obj}}$$

Esta relação é chamada de equação do dióptro plano.

**Exemplo 3** – O olho de um indivíduo está na mesma vertical que um peixe dentro de um aquário (figura 8). Sabendo que o índice de refração da água é 1,33 e do ar é 1,00. Calcule a que distância da superfície S:

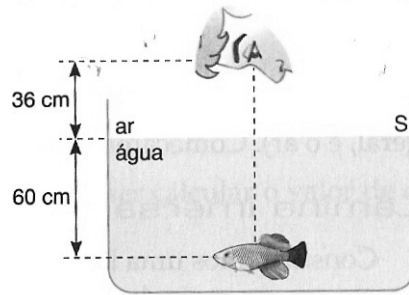


Figura 8

a) O indivíduo vê o peixe;

Usando a equação do dióptro plano temos que:

$$\frac{P_{img}}{n_{obs}} = \frac{P_{obj}}{n_{obj}} \rightarrow \frac{P_{img}}{1} = \frac{60}{1,33} \rightarrow p_{img} = 45,11 \text{ cm}$$

b) O peixe vê o indivíduo.

Usando a equação do dióptro plano temos que:

$$\frac{P_{img}}{n_{obs}} = \frac{P_{obj}}{n_{obj}} \rightarrow \frac{P_{img}}{1,33} = \frac{36}{1} \rightarrow p_{img} = 47,88 \text{ cm}$$

### Lamina de faces paralelas:

Placas de espessura constante, como da figura 9, são chamadas de lâminas de faces paralelas, podemos ter duas situações, uma em que os meios acima e abaixo da lâmina são os mesmos, e outra em que estes meios são diferentes.

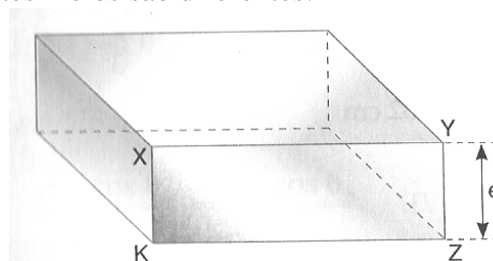


Figura 9 – Lâmina de faces paralelas

Para o primeiro caso, considere a situação em que o índice de refração da lâmina é maior que o índice de refração do meio, e que a lâmina tem uma espessura “e”. Um raio incidente na face superior da lâmina irá refratar duas vezes, a primeira ao passar para dentro e a segunda ao sair da lâmina, observa-se que o raio incidente sofre um deslocamento lateral “d” (figura 10).

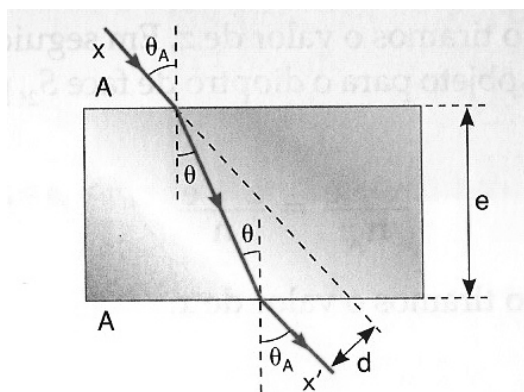


Figura 10 – Refração em lâmina de faces paralelas

Usando a lei de Snell-Descartes e operações trigonométricas é possível calcular este deslocamento, conforme exemplo 4:

Exemplo 4 – Um raio de luz monocromática, propagando-se no ar ( $n_{ar}=1$ ), incide numa lâmina de vidro ( $n_{vi}=1,6$ ) como mostra a figura 11. Calcule o deslocamento lateral desse raio ao sair da lâmina.

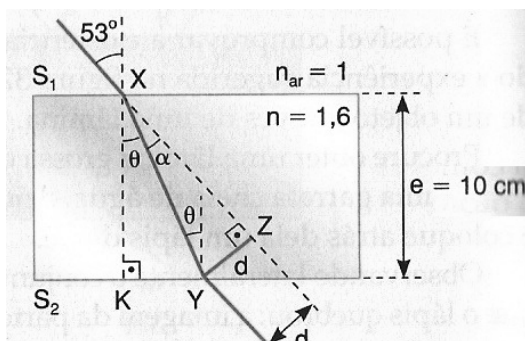


Figura 11

Aplicando a lei de Snell-Descartes à face  $S_1$ , temos:

$$n_{ar} \cdot \sin 53^\circ = n_{vi} \cdot \sin \theta \rightarrow 1,0 \cdot \sin 53^\circ = 1,6 \cdot \sin \theta \rightarrow \sin \theta = 0,3125 \rightarrow \theta = 18,8^\circ$$

Analisando a figura podemos dizer que  $\theta + \alpha = 53^\circ \rightarrow \alpha = 34,2^\circ$

No triângulo retângulo XYZ temos:  $\sin \alpha = \frac{d}{XY}$  (I)

No triângulo retângulo XYK temos:  $\cos \theta = \frac{e}{XY}$  (II)

Dividindo I e II temos:

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \theta} = \frac{d}{e} \rightarrow \frac{\sin 34,2^\circ}{\cos 18,8^\circ} = \frac{d}{10} \rightarrow d = 4,5 \text{ cm}$$

Para o segundo caso citado, podemos ter a condição de lâminas justapostas, como mostra a figura 12:

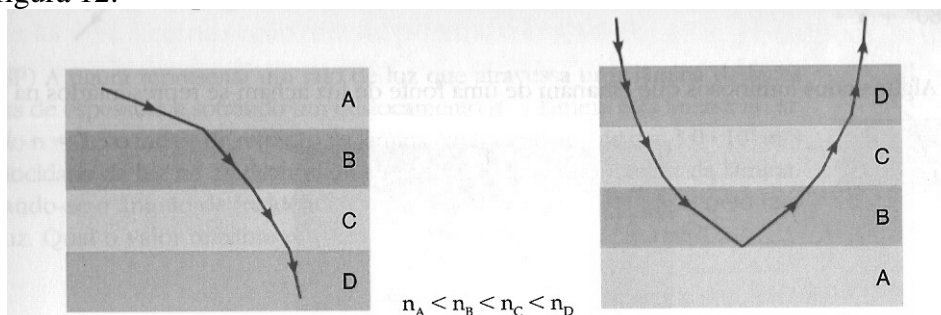
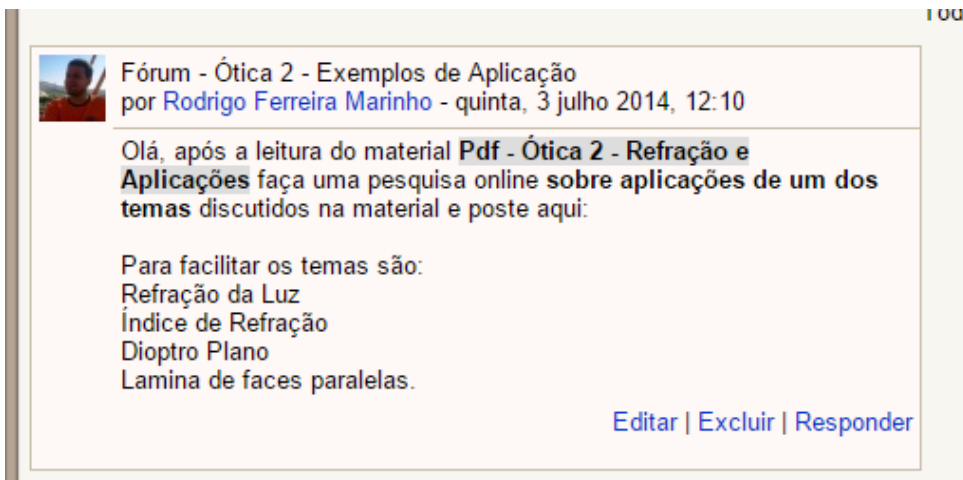


Figura 12 – Lâminas justapostas

## 27 – Fórum: Ótica Exemplo de Aplicação (12ª Semana)



Fórum - Ótica 2 - Exemplos de Aplicação  
por Rodrigo Ferreira Marinho - quinta, 3 julho 2014, 12:10

Olá, após a leitura do material Pdf - Ótica 2 - Refração e Aplicações faça uma pesquisa online sobre aplicações de um dos temas discutidos na material e poste aqui:

Para facilitar os temas são:  
Refração da Luz  
Índice de Refração  
Dioptro Plano  
Lamina de faces paralelas.

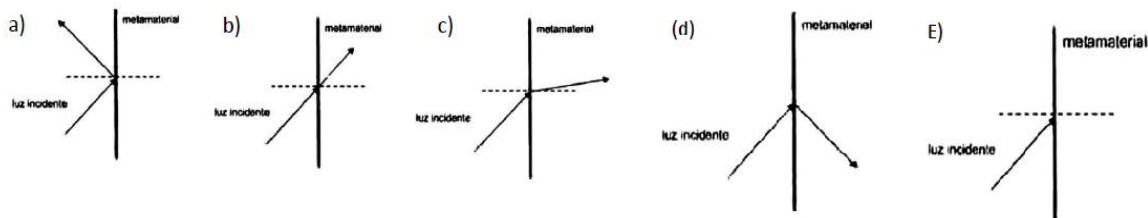
[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

## 28 – Simulado: Ótica 2 Refração e Aplicações (12ª Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Um grupo de cientistas liderado por pesquisadores do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), nos Estados Unidos, construiu o primeiro metamaterial que apresentava valor negativo do índice de refração relativo para a luz visível. Denomina-se metamaterial um material óptico artificial, tridimensional, formado por pequenas estruturas menores do que o comprimento de onda da luz, o que lhe dá propriedades e comportamentos que não são encontrados em materiais naturais. Esse material tem sido chamado de “canhoto”.

Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado). Considerando o comportamento atípico desse metamaterial, qual é a figura que representa a refração da luz ao passar do ar para esse meio?



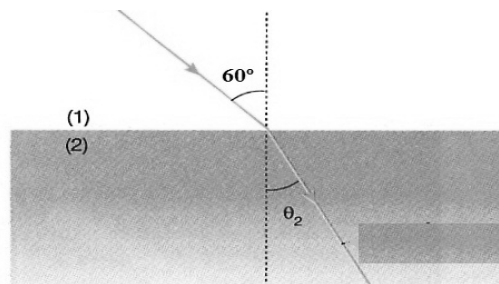
2. Em determinado tipo de vidro, a luz laranja propaga-se com velocidade  $1,98 \times 10^8$  m/s. Calcule o índice de refração desse vidro para a luz laranja. Dado:  $c = 3 \times 10^8$  m/s

- a. 1,98
- b. 3,00

- c. 1,00
- d. 2,51
- e. 1,51

3. Um raio de luz monocromática passa de um meio 1 para um meio 2, como mostra a figura. Os índices de refração de 1 e 2 para essa luz são 1,73 e 2,5, respectivamente. Qual é o ângulo formado entre a normal e o raio refletido e a velocidade da luz para o meio 1 em m/s

- a.  $37^\circ$  e  $3,00 \times 10^8$
- b.  $60^\circ$  e  $1,73 \times 10^8$
- c.  $37^\circ$  e  $1,20 \times 10^8$
- d.  $37^\circ$  e  $1,73 \times 10^8$
- e.  $60^\circ$  e  $1,20 \times 10^8$



4. Um raio de luz, propagando-se inicialmente no ar incide numa lâmina de vidro de espessura 20cm com um ângulo de  $64^\circ$ , de forma semelhante a figura 11 do material de apoio. Sabendo que o índice de refração do vidro é 1,5, calcule os valores aproximados do ângulo  $\theta_2$  e deslocamento lateral "d" sofrido pelo raio ao atravessar a lâmina.

- a.  $37^\circ$  e 11cm
- b.  $37^\circ$  e 20cm
- c.  $64^\circ$  e 11cm
- d.  $64^\circ$  e 20cm
- e.  $37^\circ$  e 15cm

5. Um indivíduo olha para o fundo da piscina e tem a impressão de que sua profundidade é de 3,6m. Sabendo que o índice de refração da água é igual a  $4/3$ , qual é a profundidade da piscina?

- a. 1,2m
- b. 4,8m
- c. 3,6m
- d. 6,0m
- e. 2,4m

## 29 – Texto Online: Difração da Luz (13ª Semana)

Olá, após assistir aos vídeos "Arco Íris Caseiro" faça uma pesquisa online sobre a explicação deste fenômeno e poste um resumo aqui.

Você tem até o dia 24/07 para postar esta atividade.

Data de entrega: quinta, 24 julho 2014, 23:55

## 30 – Texto Online: Polarização da Luz (13ª Semana)

Olá, após assistir ao vídeo "Polarização da Luz" faça uma pesquisa online sobre a explicação deste fenômeno e poste um resumo aqui.

Você tem até o dia 24/07 para postar esta atividade.

Data de entrega: quinta, 24 julho 2014, 23:55

## 31 – Questões: Propagação do Calor (14ª Semana OBFEP B)

Responda as questões a seguir, Você tem até dia 02 de agosto para responder.

1. A propagação do calor ocorre em qualquer situação? Justifique.
2. Explique como ocorre o processo de condução do calor?
3. Qual a diferença entre os materiais condutores e isolantes?
4. Qual a diferença entre os processos de condução e convecção do calor?
5. Descreva o processo de convecção de calor quando uma lareira é utilizada para aquecer o ambiente.
6. Qual é a diferença entre os processo de radiação do calor e condução e convecção?
7. O que significa fisicamente um corpo negro? Cite 2 exemplos de corpos negros.
8. Todos os corpos ou sistemas emitem radiação? Justifique.
9. Em um dia rigoroso de inverno você irá usar duas blusas para se aquecer. Uma delas é feita de um tecido novo que é um bom isolante térmico e a outra, mais velhinha, é de um material que não é um bom isolante térmico. Qual blusa você colocaria primeiro para ficar melhor aquecido? Ou a ordem não importa? Justifique.
10. Por que o congelador é colocado na parte de cima da geladeira?

Data de entrega: sábado, 2 agosto 2014, 23:55

### 32 – Simulado: Calorimetria (14ª Semana OBFEP B)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Um corpo feito de 250 g de latão é aquecido de 0 °C até 100 °C, para isto foram utilizadas 2300 cal. Calcule o calor específico do latão;

- a. 0,092 cal/g°C
- b. 0,076 cal/g°C
- c. 0,067 cal/g°C
- d. 0,029 cal/g°C

2. Para derreter uma barra de um material  $w$  de 1kg é necessário aquecê-lo até a temperatura de 1000°C. Sendo a temperatura do ambiente no momento analisado 20°C e o calor específico de  $w=4,3\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ , qual a quantidade de calor necessária para derreter a barra?

- a. 1000J
- b. 432-J
- c. 950J
- d. 4214J

3. Em uma cozinha, uma chaleira com 1L de água ferve. Para que ela pare, são adicionados 500mL de água à 10°C. Qual a temperatura do equilíbrio do sistema?

Dica: Qualquer quantidade de água que esteja fervendo encontra-se à temperatura de 100°C, se a temperatura for superior a esta, não haverá água líquida, apenas vapor.

- a. 70°C
- b. 80°C
- c. 20°C
- d. 100°C

4. Um corpo possui massa de 500 gramas e calor específico 0,4 g/cal°C. Determinar:

- a) A quantidade de calor que o corpo deve receber para que sua temperatura varie de 5°C para 35°C;
- b) A quantidade de calor que o corpo deve ceder para que sua temperatura diminua de 15°C.

- a. 4000cal e -3000cal
- b. 6000cal e -3000cal
- c. 6000cal e -4000cal
- d. 3000cal e -6000cal

5. Qual a quantidade de calor absorvida para que 1L d'água congelado e à  $-20^{\circ}\text{C}$  vaporize e chegue a temperatura de  $130^{\circ}\text{C}$ .

Dados:

Calor latente de fusão da água:  $L=80\text{cal/g}$

Calor latente de vaporização da água:  $L=540\text{cal/g}$

Calor específico do gelo:  $c=0,5\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$

Calor específico da água:  $c=1\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$

Calor específico da água:  $c=0,48\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$

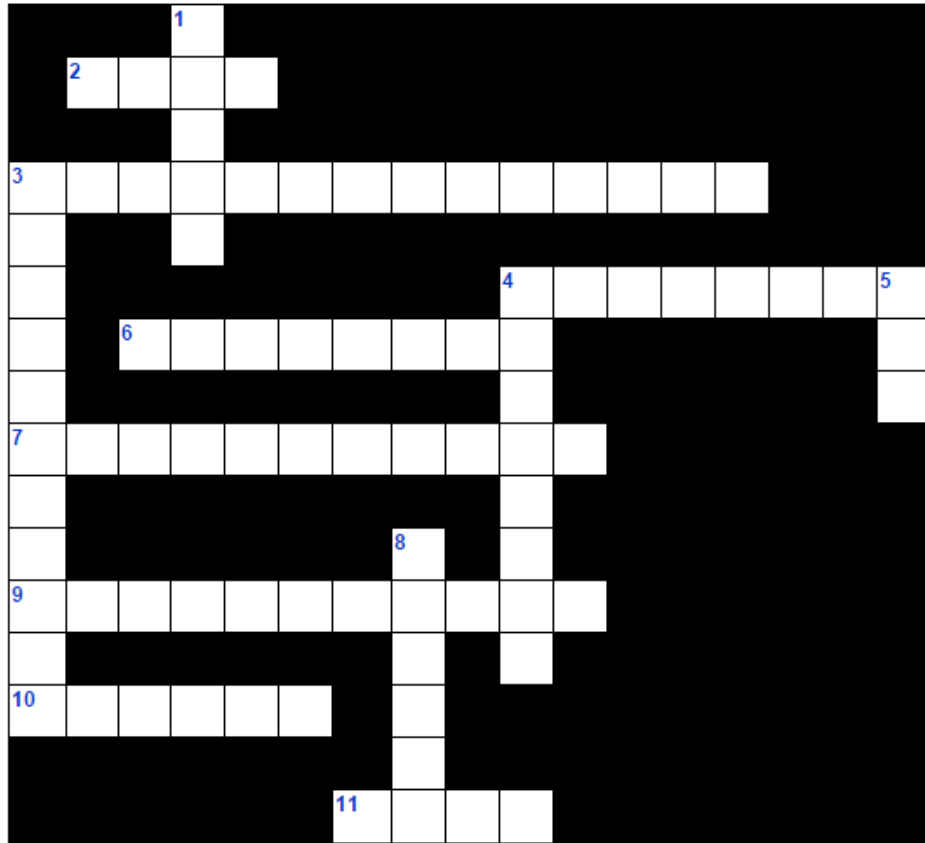
Densidade da água:  $d:1\text{g/cm}^3$

$1\text{L}=1\text{dm}^3=1000\text{cm}^3$

- a. 744kcal
- b. 540kcal
- c. 244kcal
- d. 200kcal

### 33 – Cruzadinha: Eletricidade (14ª Semana OBFEP C)

Você tem 30 minutos para concluir esta cruzadinha.  
Acentos devem ser ignorados



[Verificar](#)

#### Horizontal -

2. A resistência elétrica de um material depende da ..... da seção transversal.
3. Os materiais que possuem muitos elétrons livres, como os metais em geral, são bons condutores, logo, possuem baixa .....
4. Quando agrupamos vários componentes elétricos juntos temos um ..... elétrico
6. Associação na qual os resistores são percorridos pela mesma tensão
7. Ao aumentarmos a ....., aumentamos o valor da resistência do material.
9. A resistência elétrica de um material depende do ....., quanto maior for o ....., maior será o valor da resistência.
10. Unidade do SI para corrente elétrica
11. Unidade do SI para tensão elétrica

#### Vertical -

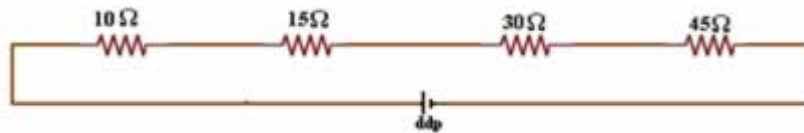
1. Associação na qual os resistores são percorridos pela mesma corrente
3. Grandeza que representa a propriedade de um material condutor se opor a passagem de corrente.
4. Movimento ordenado de elétrons em um condutor
5. Unidade do SI para resistência elétrica
8. É a quantidade de cargas elétricas em um corpo.

Solução da Cruzadinha: 1-Inglaterra, 2-primeira, 3-atrito, 4-ação, 5-força, 6-isaac, 7-segunda, 8-aceleração, 9-newton, 10-massa

### 34 – Simulado: Eletricidade (14ª Semana OBFEP C)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

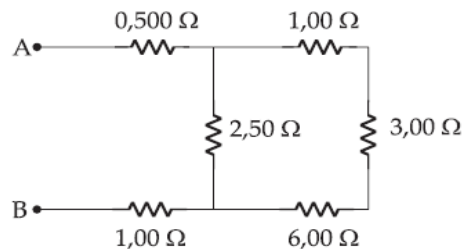
1. No circuito abaixo temos a associação de quatro resistores em série sujeitos a uma determinada ddp. Determine o valor do resistor equivalente dessa associação.



- a. 30
- b. 100
- c. 130
- d. 200
- e. 10

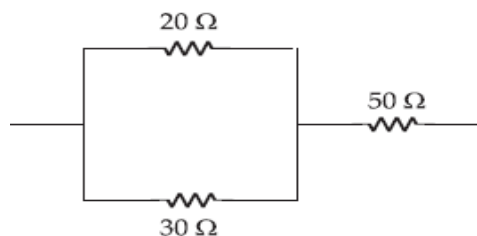
2. Abaixo temos esquematizada uma associação de resistências. Qual é o valor da resistência equivalente entre os pontos A e B em Ohms?

- a. 4
- b. 2,5
- c. 10
- d. 3,5
- e. 0,5



3. Qual a resistência equivalente em Ohms da associação a seguir?

- a. 90
- b. 100
- c. 84
- d. 80
- e. 62



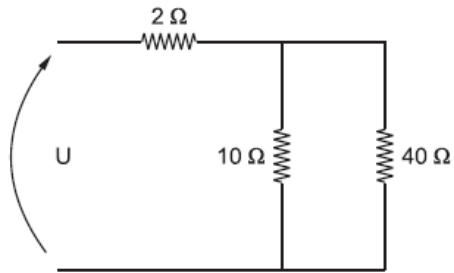
4. Três resistores idênticos são colocados de tal modo que estão em série entre si. Dado que a resistência efetiva é de  $3\ \Omega$ , quanto vale a resistência de cada um destes resistores Ohms ( $\Omega$ )?

- a.  $2\ \Omega$

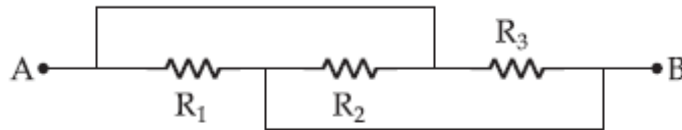
- b.  $9 \Omega$
- c.  $3 \Omega$
- d.  $30 \Omega$
- e.  $1 \Omega$

5. No trecho de circuito representado a seguir, qual a resistência equivalente em Ohms?

- a. 10
- b. 40
- c. 50
- d. 8
- e. 2

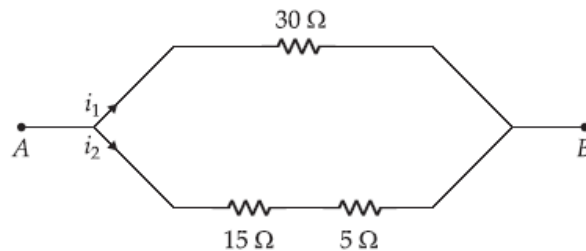


6. Qual é a resistência equivalente do circuito a seguir com as resistências  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  iguais a 100



- a. 300
- b. 122
- c. 166
- d. 200
- e. 33

7. A figura abaixo representa o trecho AB de um circuito elétrico, onde a diferença de potencial entre os pontos A e B é de 30 V.

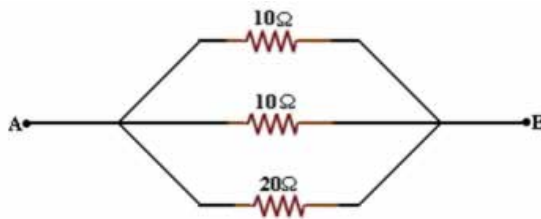


A resistência equivalente desse trecho e as correntes nos ramos  $i_1$  e  $i_2$  são, respectivamente

- a. 20 Ohm; 1,5 A e 1,0 A
- b. 12 Ohm; 1,0 A e 1,5 A
- c. 12 Ohm; 9,0 A e 6,0 A
- d. 20 Ohm; 1,0 A e 1,5 A
- e. 600 Ohm; 9,0 A e 6,0 A

8. Qual é a resistência equivalente em Ohms entre os terminais A e B da seguinte associação de resistores:

- a. 4
- b. 2
- c. 3
- d. 5
- e. 1



9. Três resistores idênticos de  $R = 30\Omega$  estão ligados em paralelo com uma bateria de 12 V. Pode-se afirmar que a resistência equivalente do circuito é de:

- a.  $R_{eq} = 10\Omega$ , e a corrente é 1,2 A.
- b.  $R_{eq} = 30\Omega$ , e a corrente é 0,3 A.
- c.  $R_{eq} = 10\Omega$ , e a corrente é 0,6 A
- d.  $R_{eq} = 30\Omega$ , e a corrente é 1,2 A.
- e.  $R_{eq} = 60\Omega$ , e a corrente é 0,2 A.

10. Dois resistores de resistência  $R_1 = 5\Omega$  e  $R_2 = 10\Omega$  são associados em série fazendo parte de um circuito elétrico. A tensão  $U_1$  medida nos terminais de  $R_1$  é igual a 100V. Nessas condições, determine a corrente que passa por  $R_2$  e a tensão em seus terminais.

- a. 100A e 10V
- b. 200A e 20V
- c. 10A e 100V
- d. 5A e 10V
- e. 20A e 200V

### 35 - Recuperação 1 – Movimentos (15ª Semana)

Para esta atividade de recuperação que vale para as semanas 1, 2 e 3 você deve pesquisar online sobre os seguintes movimentos:

Movimento Retilíneo Uniforme  
Movimento Retilíneo Uniformemente Variado  
Lançamento Vertical  
Lançamento Horizontal  
Lançamento Parabólico

Após a pesquisa, faça uma **apresentação em powerpoint sobre todos estes movimentos** e envie o arquivo aqui.

**Atenção, não use powerpoints prontos nem faça atividade com ctrl+C ctrl+V**

A sua apresentação deve conter para cada tipo de movimento no mínimo as seguintes informações:  
Quais as principais características.  
Quais são as equações principais  
Quais as grandezas físicas surgem no movimento.  
Onde na prática do dia-a-dia o movimento ocorre.

O prazo para envio desta atividade se encerra no dia 17/08/2014

### 36 - Recuperação 2 - Forças (15ª Semana)]

Para esta atividade de recuperação que vale para as semanas 4, 5 e 6 você deve pesquisar online sobre os seguintes assuntos:

Força - Definições  
Força Peso  
Força de Atrito  
Força Elástica  
Força de Empuxo  
Força de Viscosidade  
Força de Resistência do Ar  
1ª Lei de Newton  
2ª Lei de Newton  
3ª Lei de Newton  
Sistemas de muitos corpos  
Polias e Roldanas

Após a pesquisa, **faça um texto em Word com suas palavras sobre todos estes assuntos** e envie o arquivo aqui.

**Atenção, não use arquivos prontos nem faça atividade com ctrl+C ctrl+V**

O seu texto deve conter para cada assunto no mínimo as seguintes informações:  
Quais as principais características.  
Quais são as equações principais  
Quais as grandezas físicas envolvidas.  
Onde na prática do dia-a-dia a situação ocorre.

O prazo para envio desta atividade se encerra no dia 17/08/2014

### 37 - Recuperação 3 - Energia, Impulso e Quantidade de Movimento (15ª Semana)

Para esta atividade de recuperação que vale para as semanas 7 e 8 você deve pesquisar online sobre os seguintes assuntos:

Trabalho de uma força  
Energia Potencial  
Energia Cinética  
Energia Mecânica  
Impulso  
Quantidade de movimento

Após a pesquisa, você deve elaborar 3 questões para cada assunto em um documento Word único para todas as questões e enviar o arquivo aqui.

Atenção, não use questões prontas nem faça atividade com ctrl+C ctrl+V

O prazo para envio desta atividade se encerra no dia 17/08/2014

### 38 - Recuperação 4 - Ondas (15ª Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. As crianças montam um telefone de brinquedo fazendo passar as extremidades de um fio através de um orifício feito em um copo de papel e amarrando-as de modo que o fio não saia do copo. Quando o fio é esticado, o som pode ser transmitido de um copo para o outro. Como isso funciona? Por que o som transmitido pelo fio é mais intenso do que o som transmitido no ar através da mesma distância?
2. Quando duas ondas se encontram, uma atrapalha a propagação da outra? Explique.
3. Um relâmpago dissipa uma quantidade enorme de energia e é essencialmente instantâneo pelos padrões de nossa vida diária. Como essa energia se transforma no som de um trovão?
4. Ondas sonoras podem ser usadas para medir a velocidade com que o sangue passa pelas veias e artérias. Explique como.

5. Nas últimas décadas, o cinema tem produzido inúmeros filmes de ficção científica com cenas de guerras espaciais, como Guerra nas Estrelas. Com exceção de 2001, Uma Odisseia no Espaço, essas cenas apresentam explosões com estrondos impressionantes, além de efeitos luminosos espetaculares, tudo isso no espaço interplanetário.

a) Comparando Guerra nas Estrelas, que apresenta efeitos sonoros de explosão, com 2001, uma odisseia no Espaço, que não os apresenta, qual deles está de acordo com as leis da Física? Explique sua resposta.

b) E quanto aos efeitos luminosos apresentados por ambos, estão de acordo com as leis Físicas? Justifique.

6. Explique a diferença entre a uma onda transversal e uma onda longitudinal.

### 39 - Recuperação 5 - Ótica (15ª Semana)

Para esta atividade de recuperação que vale para as semanas 11 à 13 você deve pesquisar em sites de vídeos online sobre os seguintes temas abaixo, após a pesquisa, faça um texto em Word explicando com suas palavras o que é discutido em cada um dos vídeos, por favor **inclua o link do vídeo assistido na sua atividade**, após terminar a atividade, envie o arquivo aqui

Os vídeos e seu texto devem conter para cada tema, no mínimo as seguintes informações:

Quais as principais características.  
Quais são as equações principais  
Onde na prática do dia-a-dia o tema ocorre.

Os temas são:

Reflexão da Luz.  
Refração da Luz.  
Difração da Luz.  
Polarização da Luz.  
Lâmina de Faces Paralelas.  
Dioptro Plano.  
Continuidade Ótica.

**Atenção, não faça atividade com ctrl+C ctrl+V**

O prazo para envio desta atividade se encerra no dia 17/08/2014

## 40 - Recuperação 6 – Calor (15ª Semana OBFEP B)

Para esta atividade de recuperação que vale para a semana 14 você deve pesquisar no google imagens, figuras que contenham as seguintes situações:

Propagação de calor por condução.  
Propagação de calor por convecção.  
Propagação de calor por irradiação.  
Variação de temperatura.  
Mudança de estado físico.

Após a pesquisa, elabore 3 questões em Word para cada situação acima e envie o arquivo por aqui, inclua as imagens nas questões.

**Atenção, não faça a atividade com ctrl+C ctrl+V**

O prazo para envio desta atividade se encerra no dia 17/08/2014

## 41 - Recuperação 6 – Circuitos (15ª Semana OBFEP C)

Para esta atividade de recuperação que vale para a semana 14 você deve pesquisar no google imagens Circuitos que contenham as seguintes situações:

Circuitos Simples com resistor e fonte.  
Circuitos com associação de resistência em série.  
Circuitos com associação de resistência em paralelo.  
Circuitos com associação de resistência mista.

Após a pesquisa, elabore 3 questões em Word para cada situação acima e envie o arquivo por aqui, inclua as imagens dos circuitos nas questões.

Pelo menos uma das questões para cada circuito deve conter perguntas que envolvam:

Cálculo da resistência equivalente, com exceção da 1ª situação.  
Cálculo tensão em 1 dos resistores.  
Cálculo da corrente em 1 dos resistores.

**Atenção, não faça a atividade com ctrl+C ctrl+V**

O prazo para envio desta atividade se encerra no dia 17/08/2014

## **Apêndice C – Atividades Elaboradas para os Cursos Preparatórios para a OBA**

Neste Apêndice encontram-se as seguintes atividades:

- 1 – Fórum: Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana)
- 2 – Simulado: Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana)
- 3 – Fórum: Linhas Imaginárias (Segunda Semana)
- 4 – Texto Online: Estações (Segunda Semana)
- 5 – Simulado: Linhas e Estações (Segunda Semana)
- 6 – Texto Online: Lua (Terceira Semana)
- 7 – Fórum: Lua Sangrenta (Terceira Semana)
- 8 – Simulado: Lua (Terceira Semana)
- 9 – Texto Online: Jogo do Sistema Solar (Quarta Semana)
- 10 – Caça Palavras: Sistema Solar (Quarta Semana)
- 11 – Lacunas: Sistema Solar (Quarta Semana)
- 12 – Cruzadinha: Sistema Solar (Quarta Semana)
- 13 – Texto Online: Constelações de Orion e Cruzeiro do Sul (Quinta Semana)
- 14 – Fórum: Constelações do Zodíaco (Quinta Semana)
- 15 – Texto Online: Cometas (Sexta Semana)

## 1 – Fórum: Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana)



Distâncias Astronômicas e Diâmetro Angular  
por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - segunda, 7 abril 2014, 08:28

Explique com suas palavras o que você entendeu sobre as Distâncias Astronômicas e o Diâmetro Angular.

Para participar, clique em responder.

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

A partir das respostas dos estudantes, foram propostas mais perguntas para movimentar o fórum, a seguir uma transcrição das mesmas:

- Teria como explicar melhor as Distâncias Astronômicas?
- Ótima informação (valores de conversão de unidades luz para quilômetros) poderia dizer para nós como encontrou estes valores?
- Vocês poderiam citar um exemplo de medida de Diâmetro Angular?

## 2 – Simulado: Distâncias e Diâmetro Angular (Primeira Semana)

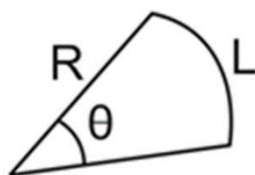
Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Sabendo-se que a distância de Netuno ao Sola é de 30 u.a., expresse essa distância em horas-luz.

- a. 1,3
- b. 24
- c. 4,1
- d. 1,4
- e. 30

2. Suponha que L esteja compreendendo o diâmetro da Lua, ou seja, 3.476 km. Sua distância média à Terra é de 384.000 km. Qual é em radianos, o ângulo compreendido pela Lua.

- a. 0,5
- b. 0,0009
- c. 0,009
- d. 3,14
- e. 0,005

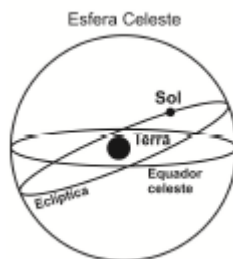


3. Nos dias 13 e 14 de março de 2012 os planetas Vênus e Júpiter, os mais brilhantes, estiveram em conjunção no poente, ou seja, ambos estavam angularmente muito próximos. A separação angular entre eles, naqueles dias, era equivalente ao diâmetro de aproximadamente 6 Sois. Sabendo que o diâmetro angular do sol é aproximadamente  $0,5^\circ$ , de quantos graus estavam separados, angularmente, Vênus e Júpiter?

- a.  $0,5^\circ$
- b.  $30^\circ$
- c.  $3^\circ$
- d.  $6^\circ$
- e.  $1,2^\circ$

4. O Sol, visto da Terra, se desloca, aparentemente, pelas constelações zodiacais contidas na esfera celeste, sobre uma linha imaginária chamada eclíptica. Calcule quantos graus o Sol, visto da Terra, caminha sobre a eclíptica num dia. Dado: Período sideral do Sol: aproximadamente 365 dias.

- a.  $24^\circ$
- b.  $1^\circ$
- c.  $360^\circ$
- d.  $60^\circ$
- e.  $365^\circ$

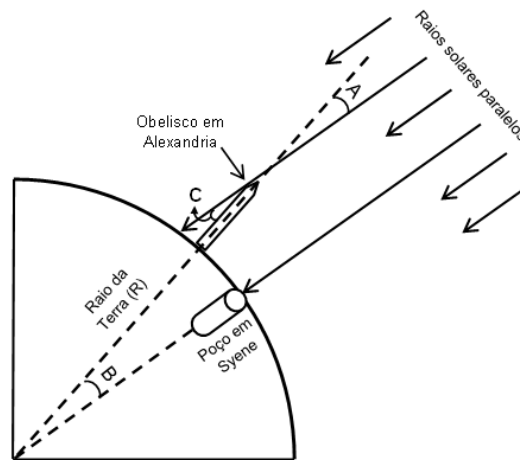


5. O raio da Órbita de Júpiter, em torno do Sol, é de  $5,2u.a.$  Considere Júpiter ao passar por sua posição mais próxima da Terra. Nessas condições qual é em minutos-luz, a distância entre a Terra e Júpiter?

Dê sua resposta com o valor, usando ponto para números decimais, se necessário

6. Num círculo, de raio  $R$ , seu comprimento mede  $2 \pi R$ , (use  $\pi = 3$ ) e temos 360 graus. Erastóstenes (cerca de 276 a.C. – 193 a.C.), sábio grego, nascido em Cirene e falecido em Alexandria, diretor da grande biblioteca desta cidade, no Egito, sabia disso. Ele também sabia que num certo dia, ao meio dia, em Syene, atual Assuã, uma cidade a 800 km de Alexandria, ao Sul do Egito, o Sol incidia diretamente no fundo de um poço e nenhum obelisco projetava sombra neste instante. Porém, no mesmo dia, em Alexandria, um obelisco projetava uma sombra! Tal fato só seria

possível se a Terra fosse esférica, concluiu ele. Coincidentemente ambas as cidades estão próximas do mesmo meridiano




Erastóstenes mediu o ângulo C, indicado na figura, e encontrou o valor de  $7^\circ$  (sete graus). Com isso ele determinou o raio da Terra (R). Determine o valor encontrado por Erastóstenes para o raio da Terra, em km. Dica: você só precisa de uma regra de três. Digite somente o valor, sem ponto ou vírgula.

7. Em muitas situações na Física, utilizamos o conceito de “ano-luz”. De acordo com o conceito de ano-luz, é CORRETO afirmar que ele se trata:

- a. de uma medida de distância.
- b. de uma medida de massa.
- c. nenhuma das anteriores
- d. de uma medida de tempo
- e. de uma medida de velocidade.

### 3 – Fórum: Linhas Imaginárias (Segunda Semana)

Tc



Fórum Linhas Imaginárias  
por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - terça, 20 maio 2014, 23:55

Olá pessoal, neste fórum vamos discutir as algumas linhas imaginárias que temos circundando a Terra, são elas: Trópico de Câncer, de Capricórnio, linha do Equador.

Consultem na internet informações sobre elas e postem aqui no fórum:

Indicarei um site aqui <http://goo.gl/PG0uM9> , mas peço que consultem outros também.

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

Foram propostas mais perguntas para nortear o fórum, a seguir uma transcrição das mesmas:

- No texto recomendado também é discutido sobre Solstícios e Equinócios, vocês poderiam explicar estes termos?
- O que as estações do ano tem a ver com as linhas imaginárias?

#### 4 – Texto Online: Estações (Segunda Semana)

Para esta atividade, você deve realizar a leitura do texto sobre as estações do ano no site: <http://goo.gl/m8WjBB>, não é necessário realizar os experimentos, e responder as perguntas que estão no fim da página aqui nesta tarefa, para facilitar a elaboração, seguem abaixo as perguntas:

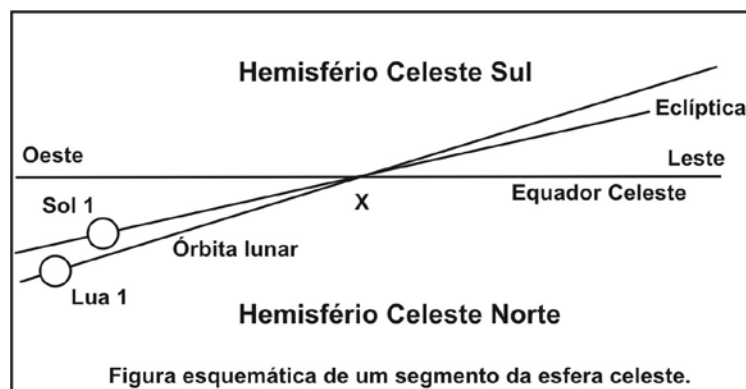
Além disso, há também este vídeo disponível no YouTube sobre as estações: <http://youtu.be/RO96GftpMfg>

- 1 - Quais as estações do ano para os Egípcios?
- 2 - Como você separa as estações do ano para sua região? Você pode dizer que na sua região existem quatro estações?
- 3 - Quais as propriedades do eixo da Terra que são responsáveis pelas estações do ano?
- 4 - Observando os habitantes 3 e 4 da figura 16 no mês de dezembro qual deles está sujeito à temperatura mais baixa? Por quê?
- 5 - Ainda observando a figura 16 no mês de dezembro qual dos habitantes tem o Sol sobre sua cabeça ao meio-dia?
- 6 - Em quais estações do ano os dois hemisférios da Terra recebem a mesma quantidade de luz ou calor? Porque essas estações não são as mesmas já que os dois hemisférios recebem a mesma quantidade de calor?

#### 5 – Simulado: Linhas e Estações (Segunda Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. Na figura abaixo mostramos uma região do céu, num dado instante, em que é mostrado o equador celeste, a eclíptica, a intersecção de ambas e a órbita lunar, tudo visto da Terra. Lua e Sol definem, aproximadamente, a escala da figura. Ambos se movem na direção de X.

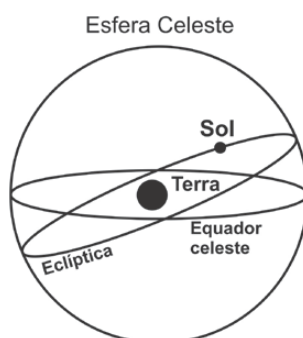


Diga qual estação do ano vai se iniciar para o Hemisfério Sul quando o Sol estiver no ponto X.

- a. outono
- b. primavera
- c. verão
- d. n.d.a.
- e. inverno

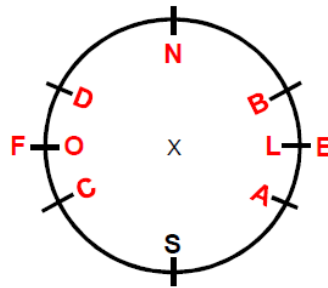
2. Quando o Sol está na intersecção da eclíptica com o Equador celeste (pontos B (20/03 em 2013) ou D (22/09 em 2013)) dizemos que está ocorrendo o Equinócio. Neste dia o Sol nasce exatamente no ponto cardinal leste para qualquer observador. De quantas horas é a duração da noite quando o Sol está nos Equinócios?

- a. 14h
- b. 13h
- c. 11h
- d. 10h
- e. 12 h



3. Imagine uma casa quadrada no extremo sul do Brasil, com quatro paredes externas, cada uma com uma janela no seu centro. Cada janela está voltada para cada um dos pontos cardiais (Norte, Sul, Leste e Oeste). Existe alguma janela pela qual a luz do Sol nunca entra diretamente? Se sim, qual ou quais?

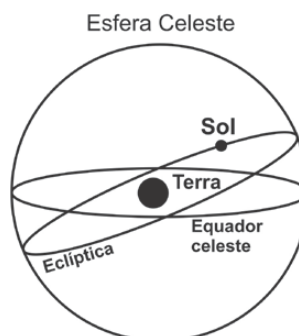
4. Associe cada letra da figura com as alternativas:



- ( ) Direção cardeal Leste
- ( ) Direção cardeal Sul
- ( ) Nascer do Sol no solstício de verão.
- ( ) Nascer do Sol no equinócio da primavera
- ( ) Ocaso do Sol no solstício de inverno.
- ( ) Nascer do Sol no solstício de inverno.
- ( ) Ocaso do Sol no equinócio de outono.
- ( ) Ocaso do Sol no solstício de verão.
- ( ) Direção cardeal Oeste
- ( ) Direção cardeal Norte

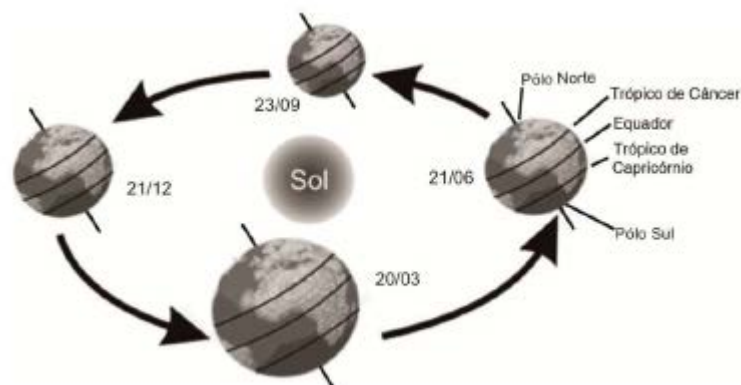
5. Quando o Sol está nos pontos A (21/12 em 2013) ou C (21/06 em 2013) dizemos que está ocorrendo o Solstício e o Sol está a pino nos Trópicos de Capricórnio e de Câncer, respectivamente. O Sol sempre passa pelos pontos A, B, C, D quase nas mesmas datas. Quando o Sol está no ponto A, Solstício de dezembro, qual estação do ano está se iniciando no hemisfério sul? Dica: O Sol nasce e se põe mais ao Sul e a noite é a mais curta do ano.

- a. inverno
- b. verão
- c. nda.
- d. outono
- e. primavera



6. Ao lado está um esquema mostrando a Terra no seu movimento anual ao redor do Sol, em perspectiva, fora de escala, em 4 datas especiais para 2010. Coloque a data em que ocorre cada um dos eventos da lista abaixo.

Ajuda: Só há 4 datas, mas 10 itens, logo algumas se repetem.



A - 21/06

B - 21/12

C - 23/09

D - 20/03

- ( ) Equinócio de outono no Hemisfério Sul.
- ( ) Início do outono no Hemisfério Sul.
- ( ) Início da primavera no Hemisfério Sul.
- ( ) Início do inverno no Hemisfério Sul.
- ( ) Sol a pino no Trópico de Capricórnio.
- ( ) Solstício de verão no Hemisfério Norte.
- ( ) Início do verão no Hemisfério Norte.
- ( ) Início do verão no Hemisfério Sul.
- ( ) Sol sobre a intersecção da eclíptica com o Equador Celeste indo do Hemisfério Sul para o Norte.
- ( ) Sol a pino no Trópico de Câncer.

## 6 – Texto Online: Lua (Terceira Semana)

Olá, nesta atividade, a lua será nosso foco de estudo, você deve fazer a leitura dos textos disponíveis abaixo e depois escrever um resumo, que englobe pelo menos os seguintes tópicos:

Características da Lua.

As quatro fases da Lua.


Movimento da Lua em relação a Terra.

Textos para referência, podendo ser consultados outros:

<http://goo.gl/6LUHU5>

<http://goo.gl/wYauSZ>

## 7 – Fórum: Lua Sangrenta (Terceira Semana)



Fórum - Lua Sangrenta  
por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - terça, 20 maio 2014, 23:52

Olá pessoal, durante o mês de abril deste ano, ocorreu um eclipse da Lua, com um fenômeno chamado Lua Sangrenta ou Lua de Sangue, infelizmente em Jataí o tempo estava fechado no dia, não sendo possível a sua observação.

Este fenômeno é inclusive capa do cartaz da OBA deste ano.

A atividade para este fórum é a seguinte:  
**Faça uma pesquisa online a respeito do assunto e poste aqui no fórum.**

[Editar](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

Foram propostas as seguintes questões também neste fórum:

- Alguém poderia localizar e postar aqui no fórum:
  - 1) Uma figura que mostre como é o eclipse
  - 2) O link de um vídeo do último eclipse.

## 8 – Simulado: Lua (Terceira Semana)

Simulado original criado no ambiente Moodle, a seguir transcrição das questões.

1. A Lua é o único satélite natural da Terra. Quatro vezes menor do que nosso planeta, ela também é iluminada pelo Sol, não tem luz própria. Ao longo do ciclo lunar, a Lua vai adquirindo formas diferentes para nós que a observamos daqui da Terra. Mas na verdade sua forma não muda. O que muda é o quanto podemos ver da face da Lua que está sendo iluminada pelo Sol.

De acordo com o texto, a Lua é:

- a. Não é um satélite e possui luz própria
  - b. Não é um satélite e não possui luz própria
  - c. Um satélite que possui luz própria
  - d. Um satélite que não possui luz própria
2. O eclipse lunar ocorre em qual (is) fase(s) da lua?
- a. cheia
  - b. nova
  - c. crescente

- d. minguante
- e. qualquer fase

3. Não há nada de sombrio ou misterioso no “lado escuro” da Lua. Na verdade, muitas naves tripuladas e não tripuladas - inclusive as famosas missões Apollo e seus astronautas americanos - fotografaram e filmaram essa região do nosso satélite natural. Não encontraram nada de esquisito, somente pedras, areia, crateras e montanhas. E ratificaram o que os astrônomos já estavam carecas de saber: a Lua não tem “lado escuro” nenhum, mas uma face que nunca é vista por quem olha aqui da Terra. A gente vê sempre o mesmo lado da Lua porque a atração gravitacional exercida pela Terra forçou a ocultação permanente da outra face. Ao longo do tempo, a interação gravitacional entre os dois corpos celestes fez com que o satélite ficasse trancado numa espécie de sincronização entre seus períodos de rotação (o giro da Lua em torno de si mesma) e translação (a volta que ela dá ao redor do nosso planeta). Os dois levam um pouco menos de 4 semanas para serem completados. É a duração do mês lunar.

Segundo o texto, uma das maiores curiosidades que sabemos em relação a lua é que:

- a. Em breve pode não existir sol, logo não existirá Lua
- b. Vemos sempre o mesmo lado da Lua
- c. A Lua possui crateras
- d. Ela está muito próxima do nosso planeta

4. Quais devem ser as posições da Terra, do Sol e da Lua para ocorrer um eclipse lunar?

5. A Lua também inspira muitas crenças populares. Muita gente, por exemplo, acredita que a Lua tem influência sobre o crescimento dos cabelos. Diz-se que cortar o cabelo na Lua minguante retarda o seu crescimento, e que os cabelos crescem mais depressa se cortados durante a Lua crescente. Existem até manuais que, com base nas fases da Lua, orientam as pessoas quanto à época mais adequada para os cortes de cabelos.

De acordo com o texto acima, a Lua inspira:

- a. Os cortes de cabelo

- b. A Lua é a Lua independente de crendices
- c. O crescimento dos cabelos
- d. Algumas crenças populares

6. Explique porque a lua tem várias fases:  
 7. O que é? E porque ocorre a lua sangrenta?

### 9 – Texto Online: Jogo do Sistema Solar (Quarta Semana)

Acesso o jogo "Sistema Solar" no link abaixo, jogue o jogo e apresente um resumo de como é o jogo, o que acontece nele e qual foi a sua pontuação:

Site do jogo: <http://goo.gl/Re31Ag>

Disponível a partir de: segunda, 28 abril 2014, 23:55

### 10 – Caça Palavras: Sistema Solar (Quarta Semana)

Encontre o nome dos oito planetas do sistema solar



## 11 – Lacunas: Sistema Solar (Quarta Semana)

Pesquise na Internet e nos sites recomendados e responda a atividade.

Sites: <http://goo.gl/tNg8po> e <http://goo.gl/IZZsgs> (clique em próximo e veja as outras páginas)

Complete as lacunas para que o texto fique com sentido. Depois pressione em "Ok" para ver se sua resposta está certa. Caso você não saiba alguma resposta aperte em "[?]" para ganhar uma dica. Ou aperte em "Pista" para descobrir uma letra da resposta. Porém atenção: você perderá pontos se pedir pistas ou dicas. **NÃO DESPREZE NENHUM ASSENTO!**

Os planetas são classificados em dois grupos, de acordo com suas propriedades \_\_\_\_\_[?] e químicas. Sendo assim existe o grupo dos \_\_\_\_\_ [?] (Mercúrio, Vênus, Terra e Marte) que são os mais \_\_\_\_\_ [?] do Sol, com pequena massa e \_\_\_\_\_ [?], superfície sólida e atmosfera fina e o grupo dos \_\_\_\_\_ [?] (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno) que são os mais afastados do Sol, com grande massa e diâmetro, superfícies \_\_\_\_\_ [?] e atmosferas muito espessas. \_\_\_\_\_ [?] não está em nenhum desses grupos.

## 12 – Cruzadinha: Sistema Solar (Quarta Semana)

Pesquise na Internet e nos sites recomendados e responda a cruzadinha.

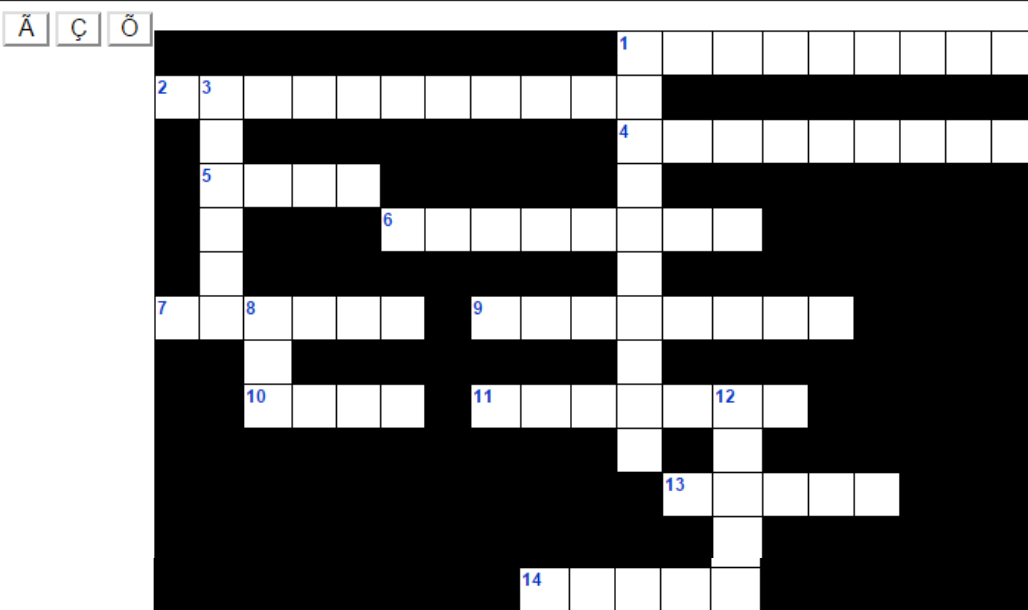
Site:

<http://goo.gl/tNg8po>

<http://goo.gl/IZZsgs> (clique em próximo e veja as outras páginas)

Clique em um número da grade, escreva sua resposta e clique em "Responder". Após completar todo o quadro, clique em "Checar" para verificar sua pontuação. Se você ficar paralisado, sem idéia para prosseguir em uma determinada palavra, clique em "Pista" para obter uma letra da palavra; mas lembre-se, sempre que fizer isso haverá um decréscimo em sua pontuação!

Essa cruzada é composta por 15 palavras sobre o Sistema Solar". Acentuações devem ser desprezadas. Os sinais gráficos til e cedilha devem ser respeitados; para eventuais problemas com o uso do teclado, utilize os links à esquerda da grade.



### Horizontais:

1. A marciana é muito rarefeita, com a poeira nela espalhada sendo composta basicamente por óxido de ferro, fato que explica a coloração avermelhada do planeta.
2. Restos da formação do Sistema Solar, de asteróides ou de cometas.
4. Planetas de pequena massa e diâmetro.
5. Com uma considerável atmosfera, trata-se de um local com possibilidade de existência de vida.
6. Por girar lentamente, há nele grande diferença de temperatura entre a parte iluminada pelo Sol e a parte escura.
7. Seu período médio de revolução é de 76 anos.
9. Astros compostos principalmente de elementos mais leves, como hidrogênio, hélio, metano e amônia.
10. Substância que em sua forma líquida cobre cerca de 70% da superfície terrestre.
11. Constituídos de gases congelados, podem ter trajetórias elípticas, parabólicas ou hiperbólicas.
13. Também conhecido como estrela d'alva.
14. Um dos satélites marcianos.

### Verticais:

1. Há milhares deles entre as órbitas de Marte e Júpiter.
3. Efeito sem o qual não seria possível a vida na Terra.
8. Astro que devido à igualdade nos tempos de translação e rotação, apresenta sempre a mesma face voltada para a Terra.
12. Formados por pequenos fragmentos de gelo e rochas, constituem -se como uma das principais características de Saturno.

## 13 – Texto Online: Constelações de Orion e Cruzeiro do Sul (Quinta Semana)

Nestas atividades, você deve visitar sites sobre a constelação de Orion e do Cruzeiro do Sul e elaborar um texto sobre elas, citando o que você entendeu e o que mais gostou sobre estas constelações

Sites sugeridos:

<http://goo.gl/fgo1mp> - Orion

<http://goo.gl/JD6xTA> - Cruzeiro do Sul

<http://youtu.be/W4NXyVwqNMU> - Video sobre Orion

<http://youtu.be/y46inMdFbWM> - Video sobre Cruzeiro do Sul e Orion

## 14 – Fórum: Constelações do Zodíaco (Quinta Semana)



Fórum - Constelações do Zodíaco

por [Rodrigo Ferreira Marinho](#) - terça, 20 maio 2014, 23:55

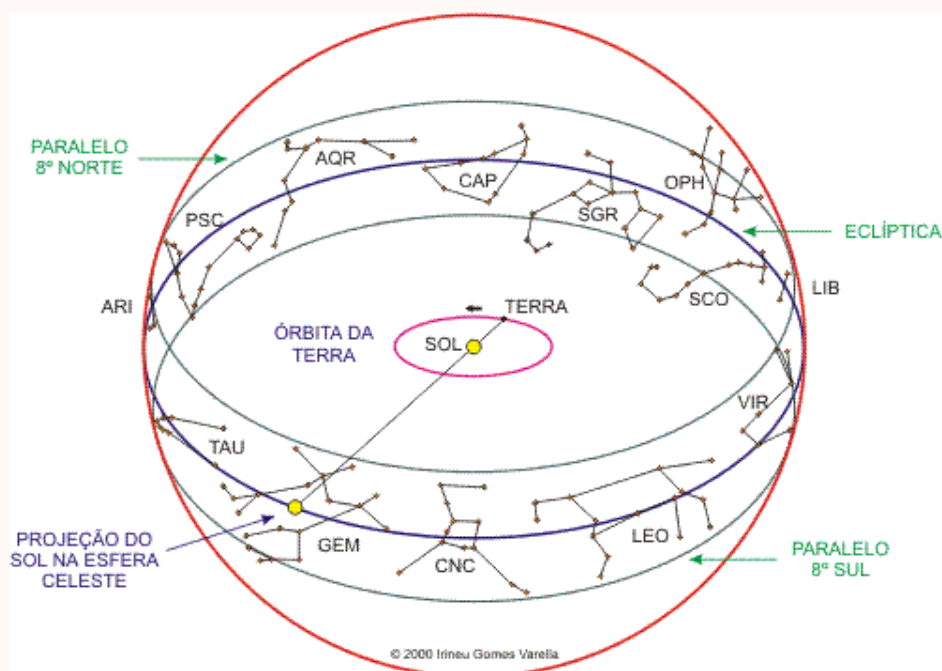
Olá, neste fórum, discutiremos sobre as constelações do Zodíaco, aquelas que trazem o signo de cada um, de acordo com a data do nascimento, apesar disso ser um assunto das Astrologia, usaremos os signos de cada um para direcionar o fórum. A seguir alguns sites que recomendo, mas pesquisem em outros também para participar do fórum

Pesquisem sobre a constelação do seu signo e poste aqui no fórum fotos, características, quais estrelas, etc, sobre ela.

sites:

<http://goo.gl/Zpw6XU>

<http://goo.gl/jmthKU>



## 15 – Texto Online: Cometas (Sexta Semana)

Olá, nesta atividade você deve realizar a leitura das páginas abaixo e após responder as perguntas propostas.

<http://goo.gl/sYxkgE>

<http://goo.gl/LrsmCK>

<http://goo.gl/vzNNcF>

Questões propostas:

- 1) Quais são as partes de um cometa?
- 2) Do que é formada a cauda do cometa?
- 3) Qual é o nome do local onde são formados os cometas?
- 4) Quantas caudas os cometas tem? Como elas são?
- 5) Qual é a origem do nome do cometa Halley?
- 6) Quando o cometa Halley foi vista da Terra pela última vez? e quando será visto novamente?

## Apêndice D – Tutorial de Atualização do perfil

 <p>INSTITUTO FEDERAL GOIÁS Campus Jataí</p>	<p>Ministério da Educação Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Campus de Jataí</p>
	<p>Cursos preparatórios para OBA/OBF/OBFEP Prof. Rodrigo Ferreira Marinho Tutoriais</p>

Como atualizar o seu perfil e colocar/alterar sua foto

**1º Passo:** Na sua página inicial (Meu Moodle), clicar em cima do seu nome:



The screenshot shows the Moodle interface. At the top left is the Moodle logo. To the right, it says 'Você acessou como Rodrigo Ferreira Marinho (Sair)'. Below the logo is a navigation bar with 'Moodle IFG' and 'Meu Moodle'. On the left, there is a 'Meus cursos' sidebar with a list of courses: OBA2014, OBFEP B 2014, and OBFEP C 2014. The main content area shows a list of courses: OBFEP C 2014, OBFEP B 2014, and OBA2014. At the bottom, there is a 'Home Page' button and some utility links like 'Validate HTML', 'Section 508 Check', and 'WCAG Check'. A red arrow points to the user's name 'Rodrigo Ferreira Marinho' in the top right corner, and another red arrow points to the 'Home Page' button.

**2º Passo:** Clicar em modificar perfil



The screenshot shows the Moodle user profile page for 'Rodrigo Ferreira Marinho'. At the top left is the Moodle logo. To the right, it says 'Seguir para...'. Below the logo is a navigation bar with 'Moodle IFG' and 'Rodrigo Ferreira Marinho'. The main content area shows the user's name 'Rodrigo Ferreira Marinho' and a navigation bar with buttons: Perfil, Modificar perfil, Mensagens do fórum, Blog, and Relatórios das atividades. Below the navigation bar is a profile card with a yellow smiley face icon. The profile card contains the following information: País: Brasil, Cidade/Município: Jataí, Cursos: OBFEP C 2014, OBFEP B 2014, OBA2014, and Último acesso: domingo, 6 abril 2014, 16:41 (8 minutos 23 segundos). At the bottom of the profile card are buttons for 'Mudar a senha' and 'Mensagens'. At the bottom of the page, there is a 'Moodle IFG' button. A red arrow points to the 'Modificar perfil' button in the navigation bar.

**3º Passo: Rolar a página para baixo, completar a descrição, escolher o arquivo com a foto no seu PC, colocar seu nome na descrição da imagem, e clicar em atualizar perfil.**

Descrição ?

1º

Trebuchet 1 (8 pt) Língua **B** *I* U ~~S~~ x<sub>2</sub> x<sup>2</sup>

Caminho: ?

**Imagem de**

Imagem atual Nenhum

Excluir

Nova imagem (Tamanho máximo: 8Mb) Escolher arquivo Nenhum arquivo selecionado

Descrição da imagem

2º

3º

**Interesses**

Lista de interesses ?

**Opcional**

\* [Mostrar avançados](#)

Atualizar perfil

4º

Este formulário contém campos obrigatórios

Você acessou como [Rodrigo Ferreira Marinho \(Sair\)](#)

Moodle IFG

## Referências

BRASIL. Leis, Decretos. **Decreto n. 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Disponível em <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm)> Acesso em: mar 2015.

BRASIL. Leis, Decretos. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)> Acesso em: 01/maio/2015.

COSTA, K. da S. e FARIA, G. G. **EaD – sua origem histórica, evolução e atualidade brasileira face ao paradigma da educação presencial**, In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 14, 2008. Santos. Disponível em <[www.abed.org.br/congresso2008/tc/552008104927AM.pdf](http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/552008104927AM.pdf)>. Acesso em: 01/maio/2015.

ERTHAL, J. P. C. et al. Análise e caracterização das questões das provas da Olimpíada Brasileira de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 142-156, 01/maio/2015

FILATRO, A. C. SENAC. DN. **Abordagens Pedagógicas para EaD: unidade 1**. In: Processos de Planejamento e Produção de Cursos em Educação a Distância: módulo 4. Rio de Janeiro 2012. Texto extraído do Curso de Especialização em Educação a Distância.

NUNES, C. M. F. **Saberes docentes de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira**. IN: Educação & Sociedade, ano XXII, nº 74 – 2001. Campinas: CEDES, 2001 p. 27 – 41.

MEC. Ministério da Educação. **DIRETRIZES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**, 2013. Disponível em <[portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=15548&Itemid=>](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=15548&Itemid=>)>. Acesso em: 01/maio/2015.

MEC. Ministério da Educação. **PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, 2000. Disponível em <[portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf)>. Acesso em: 01/maio/2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **PCN+ – Parâmetros Curriculares Nacionais +**, 2007. Disponível em <[portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf)>. Acesso em: 01/maio/2015.

MOODLE. Moodle.org. **Sobre o Moodle**, 2015. Disponível em <[docs.moodle.org/25/en/About\\_Moodle](http://docs.moodle.org/25/en/About_Moodle)>. Acesso em: 01/maio/2015.

MOORE, M. G. e KEARSLEY, G. **Educação a Distância: uma visão integrada**. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2008.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo, Ed. EPU, 1999

PHET. Simulações em física, química, biologia, ciências da terra e matemática online e grátis. **Movimento de Projéteis**, 2015. Disponível em

[phet.colorado.edu/sims/projectile-motion/projectile-motion\\_pt\\_BR.html](http://phet.colorado.edu/sims/projectile-motion/projectile-motion_pt_BR.html)>. Acesso em: 01/maio/2015.